GALAKSIJA

BIGZ

Februar 1990. Cena 12 D


YU ISSN 0350-1

ZA VODU POZOVI 542-166

BEOGRAD TEHNOPOLIS

GALILEO OSVAJA JUPITER

SONY



GALAKSIJA 2/90

ISSN 0350 — 123X
EAN 9770350123001
Februar 1990 Broj 214
Godina XVIII

osnivači
RK SSRN i BIGZ

izdaja i štampa
RO BIGZ
Bulevar vojvode Mišića 17
11000 Beograd

telefoni
redakcija 650-161
pretplata 650-528

Agencija BIGZ 653-049
Telex 12189 Yu DNIP, 11855 BIGZ
Telefax BIGZ, 651-841

GENERALNI DIREKTOR
Dobrosav Petrović

DIREKTOR NOVINSKOG SEKTORA
Aleksandar Badanjak

GLAVNI I ODGOVORNI UREDNIK
mr Aleksandar Petrović

ZAMENIK GLAVNOG I ODGOVORNOG UREDNIKA
Mirjana Ilić

UREDNIK
Tanasije Gavranović

NOVINAR
Srđan Stojančev

POSLOVNI SEKRETAR
Zorka Simović

TEHNIČKI UREDNIK
Dušan Mijatović

MARKETING
Miloš Kutlarović

STALNI SARADNICI
dr Vladimir Ajdačić mr Svetislav Bulatović Aleksandar Badanjak inž. Slobodan Bućić Dragan Cvetković dr Milan Ćirić Radislav Ćuk dr inž. Zdenko Dizdar dr Vladimir Grečić Grujica Ivanović dr Branko Jovičić inž. Milivoj Jugin, dr Petar Jovanović, dr Đuro Koruga Tomislav Krčmar dr Neven Krešić dr Ilija Lakićević dr Anđelka Lazarević, prof dr Radovan Jović, Dušica Lukić Aleksandar Mišić prof Slavoljub Pavlović, Zoran Piroćanac Dejan Predić, dr inž. Petar Radičević, Dejan Ristanović dr Vuk Stambolović, Stanko M. Stojiljković, dr Milorad Teofilović dr Dragan Usković, dr Zoran Živković

IZDAVAČKI SAVET
Vladimir Jelenković (zamenik predsednika), dr Draško Milićević, dr Đuro Koruga, Miroslav Marković (predsednik) Radomir Mandić inž. Milutin Mrkonjić Dragiša Nikolić, Željko Perunović mr Aleksandar Petrović Ljiljana Popin, dr Petar Radičević, Branko Rakić Zorka Simović, Mile Teodosijević dr Vladimir Štambuk

Pretplata
za zemlju
godišnja 144 K D
polugodišnja 72 K D

inostranstvo:
godišnja 288 K D
polugodišnja 144 K D
Na žiro račun 60802 603-23264 BIGZ

Ili na deviznu račun Beogradske banke 60811 620 6 82701 999 01066 ili međunarodnom poštanskom uplatnicom USD 20 DEM 35 CHF 30 GBP 11 FRF 119 Za šest meseci polovina navedenog iznosa Posebna doplata za avionsko slanje

Na osnovu mišljenja Republičkog sekretarijata za kulturu broj 413-77/72—3 i „Službenog lista" broj 26/72 ovo izdanje oslobođeno je poreza na promet

Četvrta strana

Nije ni malo lako napraviti uvodnik u jednom časopisu za nauku i tehnologiju u vreme kada se usijavaju oduševljenja za monizam, dualizam ili pluralizam. Ne znam zapravo kako da priznam da već danima ne gledam TV Dnevnik, već čitam neki stari roman Kurta Vonegata, „Mehanički pijanino“. Priča je krajnje zanimljiva, mesto zbivanja je Amerika, a vreme bliska budućnost posle trećeg svetskog sukoba i veliki zamah treće industrijske revolucije. U tom vremenu opšti zadatak je unapređivati, usavršavati sve oblike mehaničkog i automatskog rada i u ime progresa definisati sve društvene odnose. Zaplet je u nameri glavnog junaka, Pola Prateusa, da načini korak unazad. „Nakon što je napravljen pogrešan korak“, veli on, „korak natrag predstavlja korak u pravom smeru.“

Progresivan smer kretanja oličen je u prvoj industrijskoj revoluciji koja je obezvredila rad mišića. Zatim je druga industrijska revolucija obesmislila umni rad. I na kraju treća industrijska revolucija čini sasvim nepotrebnim ljudsko odlučivanje. Iscrpljujući maraton na putu progresa doveo je do funkcionalnog ustrojavanja čoveka svedenog na potrebe da bi konačno i funkcionalna potreba za samim čovekom bila dovedena u pitanje. Doktor Prateus, direktor najveće fabrike u njujorškom distriktu, sve to uvida i često o tome govori svojim saradnicima. On smatra da je potrebna određena mera regresa da bi se uravnotežio progres, koji čoveka svojom radikalnošću izbacuje iz ležišta. Neophodno je određeno nenapredovanje koje će stvoriti osnov da čovek povrati i fizičke i umne i voljne predispozicije, da, rečju, iznova nađe malo čvrstog tla pod nogama.

Proteus je inače sin čoveka koji je stvorio savremenu Ameriku i odlučno doprineo njenoj pobedi u ratu. Ali Proteus ne prihvata taj svet svojih očeva, priključuje se borbi protiv njega i pri kraju priče zbog nacionalne izdaje nalazi se pred Vrhovnim sudom. Zanimljivo je navesti nekoliko rečenica iz razgovora Proteusa sa sudijom, jer najbolje iskazuju bit dela:

— Vaš je cilj, kako sam shvatio, uništiti strajeve kako bi ljudi mogli preuzeti više osobnog udela u proizvodnji?

— Jeste. Prvi korak bio bi potaknuti Amerikance neka se dogovore da se strojevima ograniči delovanje.

— Ovu saglasnost dobili biste i silom ako je potrebno? Ne smatrate li to započinjanjem rata prativ Država, izdajom doktore?

— Suverenost Amerike počiva na narodu, a ne na strojevima, i na narodu je da je vrati ako tako želi. Strojevi su, rekao je Pol, prekoračili posebnu nezavisnost koju im je narod svojevoljno prepustio zbog dobrog upravljanja. Strojevi, organizacija i naterivanje efikasnosti lišili su američki narod slobode i puta ka sreći.

Možda ovako ispričana borba protiv ustrojenih strojeva u nekom budućem vremenu izgleda apstraktno i nedovoljno uverljivo savremenom čitaocu koji zagledan u svoja očekivanja ne uspeva da oseti kako mašine suptilno usmeravaju ljudske energije. Vonegart nam ipak pomaže da shvatimo da u ovoj waste land jednu utopiju samo zamenjujemo drugom. Mašine su posledica istog ustrojavanja koji svemu hoće da pruži bezličan istorijski odgovor i sigurou prognozu sudbine. Pol Proteus, nasuprot tome, hoće iza svega da pronađe jedan, neponovljiv i ličan odgovor. Sukob sa mašinama, u priči oličenim u njihovom stvaraocu, Prateusovom ocu, zapravo je sukob dece sa očevima. Kako se u knjizi ovaj sukob razrešava ne bi bilo lepo da kažem zbog onih koji bi želeli da je pročitaju, a kako će se u zbilji razvijati videćemo zajedno. ■



Robot iz filma Frica Langa „Metropolis“

□ Aleksandar Petrović
glavni urednik

Panoptikum

DŽINOVSKI NERVNI SISTEM ZA EVROPU

Evropska komisija je započela ambiciozni istraživački program čiji je cilj povezivanje svih elektronskih mreža Evrope u jednu nadnacionalnu strukturu — Evropski Nervni Sistem (ENS). Po mišljenju komisije, uspostavljanje ovakvih veza je od presudnog značaja za uspeh evropskog jedinstvenog tržišta planiranog za 1992. godinu: slobodno kretanje roba, usluga, ljudi i kapitala biće nemoguće bez neograničavanog kretanja informacija.

Dvanaest zemalja članica EEZ vec su odobrile jednu od komponenti ovog programa, tzv. R&D komponentu, koja podrazumeva razvoj softvera i pilotskih programa za povezivanje mreža koje vec povezuju vlade pojedinih zemalja, industriju i građane. Takva integrisana mreža ca omogućiti trenutan pristup informacijama iz različitih oblasti, od poreza i socijalne sigurnosti do kriminala i transporta roba.

Ideja o ENS razvila se iz tzv. Esprit programa o zajedničkom istraživanju industrije i akademija na polju informatička tehnologije. Filipo Maria Pandolfi, podpredsednik evropska komisije, naglašava sve veću važnost uloge telekomunikacija u sektoru evropske informatičke tehnologije. On kaža da će ENS podržati i podstaći razvoj celokupne IT industrije, što će biti od velikog značaja za Evropu u celini, ukoliko ne želi da postane veliko potrošačko tržište otvoreno širom za najnoviju tehnološku robu iz Japana i SAD.

Pandolfi je pozvao evropsku IT industriju da podrži ideju o ENS, delimično i kao načinu za uvođenje i korišćenje zajedničkog standarda u svatu kompjutera, poznatog kao OSI — Open Systems Interconnection standard, čija je svrha objedinjenje razvoja hardvara i softvara, kako bi svi kompjuteri i telekomunikacioni sistemi mogli međusobno da „razgovaraju".

Razvoj ovog standarda je dosada bio jedan od najvećih problema za IT industriju. Kompanije koje se oslanjaju na kompjuterske sistame stalno troše ogromne suma novaca na softvere u interfejsima kako bi inkompatibilni hardveri mogli da komuniciraju.

Evropska komisija ne namerava da obrazuje jedan veliki centar iz koga bi se upravljalo ovom džinovskom mrežom — umesto toga, smatra da bi trebalo da kontrola uspostavljenih veza ostane decentralizovana.

Funkcionisanje ENS podrazumevaće i stroga sigurnosne mere, jer če u njega biti uključen i međunacionalni transfer ličnih podataka, kao što su medicinske informacije, ili kriminalistički podaci. ■

PRVI SOFTVER ZA EVROPSKI SUPERKOMPJUTER

Specijalisti za softver koji rade na moćnom superkompjuteru napravljenom u okviru evropskog istraživačkog programa u oblasti informatičke tehnologije (Esprit) su završili prva dva programa koja koriste njegovu paralelnu arhitekturu. Taj softver će se uskoro pojaviti na tržištu kao komercijalni proizvod.

Ovaj kompjuter, nazvan Supernod, košta desetine hiljada (a ne miliona) funti, a ipak mu je moč obrade jednaka moci postojecih kompjutera. Konstruisale su ga i napravile britanske i francuske istraživačke grupe, a zamišljen je kao evropski odgovor na japanski nacionalni projekat razvoja kompjutera „pete generacije" koji će, umesto brojevima, operisati konceptima i idejama. Supernod se sada smatra jednim od najvažnijih uspeha programa Esprit, uspehom koji je Evropu doveo ispred Japana i SAD kada su u pitanju paralelni kompjuteri.

Prvi od ova dva softvera razvili su stručnjaci kompanije Thorn-EMI: to je grafički softver kojim se na ekranu kompjutera može prikazati trodimenzionalna slika prostorije koja se može posmatrati iz svakog ugla i na kojoj se može podešavati unutrašnje osvetljenje.

Da bi se postigla ovako realistična slika sa difuznim osvetljanjem softver treba da postavi i reši veoma veliki broj linearnih jednačina. Konvencijalni serijski kompjuteri koji sekvencijalno obrađuju informacije taj posao mogu da urade tek za nekoliko dana. Čak bi i današnjim paralelnim kompjuterima koji mogu istovremeno vršiti nekoliko procesa po delu informacije trebalo bi nekoliko sati da naprave jednu sliku prostorije. Softveru pisanom za Supernod treba između 15 i 30 minuta da napravi novu sliku sa novim osvetljanjem.

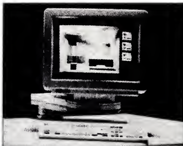
Kompjuter Supernod se sastoji od skupova, ili nodova, transpjutera — kompjutera ugrađenih u jedan jedini čip, koje proizvodi britanska kompanija Inmos. Proizvodi se u različitim veličinama, do 64 nodova, od kojih se svaki sastoji od 18 transpjutera. Ovi nodovi međusobno komuniciraju i tako predstavljaju ekvivalent današnjih naučničkih superkompjutera.

Softver iz Thorn-EMI-je pisan je C jezikom i koristi 16 transpjutera u Supernodu. Radi tako što ekran izdeli na hiljade malih površina koje se mogu ponašati kao predajnici i prijemnici svetlosti. Program zatim izračunava koeficijente linearnih jednačina koje opisuju interakcije između pojedinih oblasti. Jedna slika zahtava između deset i sto milijardi izračunavanja kako bi se postavilo nekoliko hiljada jednačina. Program zatim iterativnim procesom rešava te jednačine i projaktuje sliku na ekran.

Drugi softver nastao je u RSRE (Royal Signels and Radar Establishment), a služi za iznalaženje najboljih načina za simuliranje složenih sistema kao što su biološki procesi ili ekonomski scenariji. Takvi sistemi se sastoje od mnogo diskretnih elemanata koji međusobno interaguju slanjem poruke. Teško ih je opisati serijskim kompjuterima sa ograničenom moći obrade — čak i na paralelnim mešiname ovaj zadatak nije trivijalan.

Prvi program simulira saobračaj na mreži puleva — trista automobila u jednoj oblasti Zapadne Nemačke površine 22 km². Svaki transpjuter ima odgovornost za jedan deo mape ove oblasti, a Supernod svaki automobil smatra procesom. Automobili sa moraju pridržavati odredenih pravila: ne smeju prekoračiti ograničenje brzine i moraju obilaziti kada je to moguće.

RSRE-ov sadašnji sistem može simulirati osam sati toka saobracaja za pet minuta. Serijskom kompjuteru bi za to bilo



Lajt-šou: Dizajnirajte sopstveno unutrašnje osvetljenje

buka smanji. Neki od onih koji ga čuju opisuju ga kao „dizel kamion koji radi ne praznom hodu". Iako buka ima komponente visokih frekvenci, uvek dominiraju niske frekvence.

Izvor ovakvih zvukova mogu biti gasovodi. Kompanija British Gas priznaje da zbog trenja i zvukova gubi mnogo megavata energije koju koristi za pumpanje gasa kroz cevi. Ove cevi rezoniraju kao cevi orgulja, pojačavajući nisko-frekventni zvuk koji se zatim širi kroz podlogu

Ovaj zvuk se najverovatnije može čuti u kući jer do rezoniranja dolazi u zatvorenoj sobi koja se ponaša kao zvučna kutija.

Ukoliko se zvanično potvrdi da ovaj zvuk postoji i da gasovodi koji pripadaju kompaniji British Gas predstavljaju uzrok mnogih smetnji, kompanija će morati da počne se istraživačkim programom čiji bi cilj bio uvođenje bilo kakvih modifikacije potrebnih za sniženje jačine zvuka. British Gas kaže da zasada ime „samo povremenih žalbi" zbog buke iz gasovoda.■

potrebno nekoliko seti ideja ovog programa je da se svi transpjuteri podjednako opterete, kako bi svaki radio najefikasnije i ni jeden više od bilo kog drugog. ■

NISKOFREKVENTNI ŠUMOVI UTIČU NA OKOLINU

Ljudi koji čuju čudno „kuckanje" koje lekari ne mogu da objasne i koje drugi ljudi ne mogu da čuju možda i ne izmišljaju svoje tegobe. Izgleda da je taj šum na koji se žale zvuk frekvence između 20 i 100 herca. Njegov izvor mogu biti ili moćni mikrotalasni predajnici, kao što su na primer vojni radari, ili gasovodi visokog pritiska.

Energija ne visokim frekvencama, naročito u opsegu od nekoliko gigaherca do nekoliko desetina gigaherca koja se koristi za radare može direktno nadražiti dlačice u unutrašnjem uhu. Zbog toga one ili generišu signale koje mozak registruje kao zvuk, ili se oštećuju tako da slušni mehanizam ugrožene osobe postaje nestabilan i proizvodi nervne impulse.

Prva ozbiljne proučavanja ovog efekte vršena su početkom 1960-tih godina, a u skorije vreme se time bavio Džejms Lin sa Vejn Stejt univerziteta u Detroitu. On je proučavao „buku" koje se čuje u blizini radarskih predajnika i našao da ljudi koji su izloženi pulsiranju mikrotalasnog zračenje — se, na primer, radarskog sisteme — čuju zvuk koji izgleda kao da nestaje unutar glave ili negde iza nje. Lin ovo objašnjava tako da mikrotalasne energija odlaže toplotnu energiju u tkivo mozga, što izaziva toplotne talase koji se šire kroz kosti i aktiviraju receptore u unutrašnjem uhu.

Mnogi ljudi koji imaju ovakve smetnje ipak ostaju ubeđeni da je ono što čuju niskofrekventna buka koju prenose ili zvučni talasi koji se prostiru kroz vazduh, ili oscilacije koje se prostiru kroz zemlju. Ovaj šum je često toliko blizak nečujnom da ga većina ljudi zeiste i ne može čuti. Zvuk se obično čuje unutar kuće i to najčešće noću kade se ostale

ZVEZDANI RATNIK I HLADNA FUZIJA

Jedan od najsjajnijih mladih fizičara u SAD bi mogao da izgubi šansu za stalno radno mesto na Masačusec Institutu za Tehnologiju jer pokušava da objasni kako radi „hladna fuzija". Većina fizičara inače poriče da taj proces uopšte i postoji.

Piter Hejdželstejn, ranije istraživač u programu zvezdanog rata u Lorens Livermor nacionalnoj laboratoriji u Kaliforniji je još u aprilu prošle godine, samo per nedelje pošto su Pons i Flajšman izneli prve izveštaje o svojim kontroverznim eksperimentima, predložio svoju teoriju ovog procesa Hejdželstejn je odbio da de intervju i komentariše događaje oko ovog zaposlenja.

MIT zvanično ćuti po ovom pitanju, ali postoje indicije de se stalnom zapošljavanju bivšeg zvezdanog ratnika protive neki fizičari. Hejdželstejn je, pak, član elektrotehničkog fakulteta koji ga podržava.■

ODREĐIVANJE POLA FETUSA

Testom krvi trudnice može se odrediti pol njenog deteta. To bi moglo da pomogne doktorima pri savetovanju porodica kod kojih se javljaju nepravilnosti na muškom, Y hromozomu. U budućnosti će doktori moći da primene ovaj test za identifikaciju fetusa kod koga se javljaju i druge nasledne bolesti.

Odavno vekev test je moguće izvesti zato što ćelije fetuse preko posteljice ulaze u krvotok majke. Ukoliko je fetus muškog pola, njih je moguće identifikovati jer nose Y hromozom koji određuje taj pol. Lekari i istraživači iz Engleske i Italije su razvili ovaj test korišćenjem tehnike polimerizacije (umnoževanja) DNK lanaca. Ovom tehnikom se poznate sekvence DNK, kojih u uzorku može biti veome malo, umnožavaju toliko dok ih ne bude dovoljno da se mogu detektovati.

U ovom slučaju, umnožavane su sekvence DNK koje formiraju deo Y hromozome i koje se u svakom takvom hromozomu javljaju 800 do 5000 puta. Radi povećanja preciznosti tehnike ovo umnožavanje je rađeno dvaput. U drugom krugu traženi

su delovi DNK za koje se znalo da se nalaza unutar vač umnoženih segmenata

DNK specifičnu za Y hromozome tražili su kod 19 trudnica čije je trudnoća bila stare između devet i četrdeset nedelja Tastom je takva DNK pronađena kod svih 12 žena koja su nosile muški fetus I ni kod jedna od sedam žena sa ženskim tetusom.

Osnovna pnmena ovog tasta bi sada bila pri određivanju pola fetusa u porodicama u kojima postoje nasledne bolesti vezane sa polom deteta, kao što je na primer hemofilija On predstavlja napredak u odnosu na već postojeće metode odrađivanja pola, kao što su amniocentoza (ispitivanje uzorke plodova vode) ili ispitivanje ćelija posteljice, jer one sa sobom nose rizik od infekcije III spontanog pobačaja ■

GRAVITACIONA SOČIVA I GRAVITACIONI TALASI

Jedan američki astrofizičar je pronašao način na koji se skretanje svetlosti u gravitacionom polju može iskoristiti za merenje količine gravitacionog zračenja koje prožima univerzum. Gravitaciona radijacija — nepravilnosti u obliku talasa u prostor-vremenu — nastaje zbog kretanja masa, a predviđena je Ajnštajnovom teorijom opštom relativnosti. Ova nova tehnika će možda jednom omogućiti uvid u događaje koji su se odigravali u vreme rađanja svemira, u doba Velikog Praska.

Gravitaciona radijecija je uočena, indirektno, tek tokom osamdesatih godina, prilikom osmatranja binarnog pulsara PSR 1913+16 Astronomi su otkrili da se dve zvazde u binarnom sistemu kreču spiralno, približavajući se jedna drugoj zbog gubitka energije putem gravitacionog zračenja, upravo onako kako to predviđa Ajnštajnova teorija Teorija opšte relativnosti tekođe predviđa I skretenja svatlosti u prisustvu gravitacije. Zbog toga se jaka gravitaciona polja nazivaju gravitacionim sočivima Ovaj etakat je prvi put uočen na svetlosti koja potiče sa Sunca, tokom sunčevog pomračenja 1919 godine

Brus Alen se Viskonsin univerziteta predlaže mogućnost korišćenja nekoliko kosmičkih gravitacionih sočiva To su sistami u kojima sa dve slike istog udaljanog objekta — kvazara ili galaksije — vide sa Zemlje, a predstavljaju posledicu optičkog uticaja neke galaksije pored koja svetlost prolazi.

U jednom takvom sistamu, poznatom kao 0957+561, dve slike jednog udeljanog objakta varıraju na isti način u sjajnosti, ali se ta promene u jednoj slici javljaju 415 dana posle promena u drugoj Drugim rečima, da bi dospela do nas prvim putem oko galaksije svetlosti treba nešto više od godinu dana duže nego drugim putem

Mnogi astronomi ovo objašnjavaju tako što kažu da je jedan put jednostavno kreći od drugog Alen ukazuje na to da na svetlost koja putuje različitim putevima takođe utiče i dugotalasno gravitaciono zračenje Bilo kakvo talasanje prostor-vramana koje je približno istih razmera keo I sistem sočiva ča, u stvari, skretiti dužinu njene putanja i produžiti drugu, menjajući tako vremensko kašnjenje koje astronomi mere

Ovakvi gravitacioni talasi su možda nastali u ranoj istoriji univerzuma Mogli su nesteti ili zbog intlacije — procesa rapidne ekspanzije, ili zbog raspada mreža takozvanih kosmičkih struna U svakom slučaju, to su jednodimenzionalni tokovi u prostor-vremenu u kojima su očuvani uslovi koji su vladali u ranom univerzumu

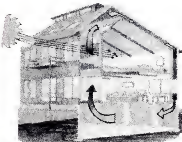
Svatlost sa udaljanog izvora u 0957+561 putuja do nas oko 10 milijerdi godina Vramansko kašnjenje od 415 danaa (racimo od jadne godine) predstavlja tek jedan dasetomilijarditi deo tog vremana Preme Alenu, čak iako je taj afakat u potpunosti posledica prisustva pozadinskog gravitacionog zračanja, iskrivljenja prostor-vremena zbog talase frekvencia oko 10^{-18} herca bi bilo manje od jedan prama sto hiljada

Iako ja ova granica mala, ona ipak nije dovoljno niska da bi omogućila ikakva nova uvida u ponešenje struna u ranom univerzumu, ili u uslove u vreme inflacije Alen ipak misli da bi, ako se ova tehnika primeni na sisteme gravitacionih sočiva sa manjim vremenskim kašnjenjem (kada budu nađeni), ona mogla da omogući direktno merenje onoga što se događalo „na početku" ■

NOVI TIP SOLARNE KUĆE

Ovaj novi tip kuće zagreva se i hladi ne trošeći dodatnu, veštački stvorenu energiju. Zove se Enercija (Enertia House), a izmislio ju je i konstruisao inženjer Majkl Sajks. Celokupna energija koja joj je potrebna potiče od termalne inercije planete, a sunčeva energija se koristi za njeno kontrolisanje i raspodelu.

Kuća nema nikakvu izolaciju, umesto toga, masivni zidovi, tavanice i podovi načinjeni su od punog drveta impregnisanog solju, što im omogućava da leti upijaju i rasipaju toplotu, a da je zimi zrače Stambeni prostor smašten je unutar jednog spoljašnjeg omotača Između njega i unutrašnjeg dela kuće ostavljen je prostor za slobodno kružno, konvektivno kretanje vazduha čime sa reguliše temperatura bez dodatne potrošnja alaktrične anergija Sajks kaže da veruje kako će nam njegov pronalazak omogućiti da „živimo u suvom i toplom, i to ne na račun buducih generacija" ■

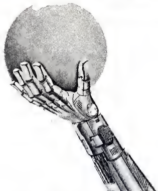


„Omotač" oko stambenog prostora solarne kuće reguliše temperaturu.

MONITOR

ARNO PENZIAS — razlika dobrog i lošeg istraživanja i razvoja

KREATIVNA SLOBODA IDEJA



Posle 28 godina rada u Belovim laboratorijama astrofizičar Arno Penzias je izveo pionirske opite sa komunikacionim satelitom „Telstar" i pomogao da se otkriju dokazi za teoriju „Velikog praska" o stvaranju našeg univerzuma. Za ovo poslednje otkriće on je delio Nobelova nagradu za fiziku 1978. godine. Godine 1981. Penzias je postao potpredsednik za istraživanja u Belovim laboratorijama, mestu gde su se rodili tranzistor i laser i gde se prosečno jednom dnevno ostvaruju pronalasci s patentnim pravom. Nova Penziasova knjiga „Ideje i informacije: rukovođenje u svetu visoke tehnologije", daje savete kako da se poboljša konkurentska sposobnost i povećaju tehnološke inovacije.

U vašoj knjizi vi, izgleda, kažete da je ulaganje napora u mala istraživanja i razvoj mnogo produktivnije i da su takva mala istraživanja i razvoj suvišni dobri. Da li je ovo tačno i ako jeste, zašto?

PENZIAS Napori za velika i dobro organizovana istraživanja i razvoj se u velikom broju slučajeva sastoje od malih komponenti visoko motivisanih pojedinaca. Velika rešenja i veliki napori ne funkcionišu uvek dobro. U tom poslu postoji neprekidna potreba za individualnom kreativnošću. Ovo, ipak, ne znači da su napori za velika istraživanja i razvoj loše stvar. Ja vodim organizaciju u kojoj ima više od 1000 istraživača, ali pravi posao u toj organizaciji obavljaju pojedinačni ili dvojica istraživača.

Kako podstičete kreativnost u pojedincima?

PENZIAS Pristupom idejama. Već samo pronalaženje dobrih problema čini razliku između dobrog i lošeg istraživanja. Ono što Belove laboratorije čini tako dobrim, kao što jesu, jeste što naša sredina prosto vrvi od različitih problema. Naši ljudi rade u istim zgradema gde i istraživači. Najgora stvar koju možete učiniti jeste da istraživačku organizaciju izolujete. Izložite istraživačku organizaciju uticaju potrošača, pa onda ljudi koji rade na razvojnim programima i najzad neposrednih proizvođača u fabrici. Tada će se ideje javljati i podsticati. Razlog što naši istraživači rade bolje jeste što imaju pristup boljem skupu probleme.

Kako može da se izbegne da neki istraživački i razvojni programi u maloj kompaniji ne bude izolovan?

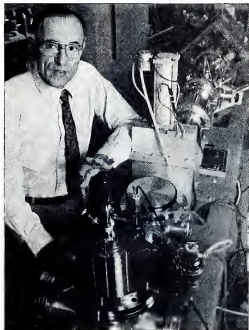
PENZIAS Male kompanije trebe da se povezu s akademskom zajednicom više nego do sada. One mogu podsticati svoje ljude da se pridružuju udruženjima diplomiranih studenata. Mogu da podstiču na publikovanje radova. Jedna od velikih stvari koju male kompanije često zaboravljaju jeste velika korist od publikovanja radova. Da smo zadržali i sakrili Karmarkarov algoritam (koji rešava složene probleme) potpuno pod pokrivačem, ja nikada ne bih saznao koliko on vrednost ima. Samo su nam ulaganja i kritike spolja pomogle da saznamo šta imamo. S toga ja uvek kažem, publikujte radove. Pridružite se profesionalnim udruženjima. Vi tada nećete izgubiti nikakvu tajnu, a samo ćete nešto naučiti. U Belovim laboratorijama mi razmenjujemo informacije, i ljudi koji ostaju izven te razmene često su u tehnološkom pogledu slepi.

Kada je reč o novoosnovanim kompanijama, neki ekonomisti tvrde da ljudi koji, pošto napuste veliku istraživačku organizaciju u kojoj se može najbolje komercijalizovati bilo kakav pronalazak, osnivaju druge kompanije i onda, u stvari, slabe konkurentski položaj zemlje.

PENZIAS Ne slažem se. Svake godine mi najmanje gubimo desetinu ljudi izuzetno visokog kalibra. Oni, većinom, postaju obdareni profesori univerziteta, dok samo nekolicine osniva sopstvene kompanije. To je deo zdravog kretanja ljudi. Mi imamo koristi od ulaganja iz istraživačko-razvojne zajednice. Moje odeljenje u Belovim laboratorijama je pronalazi sve ono što i radi i proizvodi. Naime je potrebno dvostrano kretanje ideja i dvostrano kretanje ljudi. Mi pozajmljujemo ljude sa univerziteta, a isto tako i vraćamo ljude na univerzitete. Održavamo kontakte sa njima, učimo od njih i takmičimo se sa njima. Morate imati organizaciju koja omogućava ljudima da je napuštaju kada novi ljudi dođu u nju.

U vašoj knjizi kažete da kompanije moraju prestati s gledanjem na kvalitet samo uzvih delova proizvoda, već da treba da gledaju na kvalitet tog proizvoda kao na sistemski celinu. Kako se to odnosi na napore za razvoj proizvoda?

PENZIAS Jednostavan odgovor je: kada danas već vodim jednu istraživačko-razvojnu organizaciju ja ću svakog iz te organizacije poslati da prođe kroz školu za kontrolu kvali-



„Ne zamišljajte da ćemo napredak ostvariti igrom slučaja. On zahteva prosvećeno rukovođenje.“

teta — jednom sam i sam prošao kroz takvu školu. Da bi se sa tim počelo potreban vam je primer od rukovodilaca. Način da se obezbedi kvalitet jeste da se prvo vrhovni rukovodioci nauče svemu tome, a onda, na osnovu svog primera, da vode i ostale.

Kakva je uloga onoga što vi nazivate „povezivanje, ili uključenje u mrežu“ — uključujući tu laboratoriju, odeljenje za marketing i fabriku — za razvoj proizvoda? I kako to povezivanje možete sprečiti da ne stvara birokratiju?

PENZIAS Povezivanje deluje samo onda kada se ljudi udruže kao partneri i kada na projektu rade kao tim. U ranija vremena se svaki, barem u teoriji, obavezivao na sve. Danas morate imati neko integrisano povezivanje. Što se tiče veličine tima, vrlo je teško voditi diskusiju u grupi od 30 ljudi. Veličina tima zavisi mnogo od situacije, jer ni svi timovi nisu jednaki. Ponekad samo dva ili tri čoveka obavljaju posao. Možete imati komitet sa desetinom ljudi u njemu koji pišu Deklaraciju o nezavisnosti — sve dok ne stvorite podkomitet sa Tomasom Džefersonom u njemu.

Da li ste zabrinuti načinom na koji vlada troši novac na istraživanja i razvoj?

PENZIAS Neprijatno mi je sa brzim, krutim pristupom, koji kaže, hajde imajmo hitan program o bilo čemu što ljudi čitaju po novinama. Superprovodljivost je veoma značajna oblast, ali hitan program za superprovodljivost može vrlo lako da se pretvori u nešto što liči polužici za prekid zvonjenja na satu-budilniku. Ako pretpostavimo da na superprovodljivost treba da utrošimo više novca s ciljem da u toj oblasti potučemo Japance — onda smo svi za to. Sve nas ovo vraća na priču o potrebi za integracijom. Ako sve te stvari ne integrišete sa sposobnošću isporučivanja, zaboravite sve to.

Kakva je razlika u finansiranju istraživačko-razvojnog rada u SAD i Japanu, i kako ta razlika utiče na inovacije?

PENZIAS Mi (u SAD) tako obezvređujemo buduće uspehe da u cilju opravdanja direktne investicije u istraživanja i razvoj moramo da načinimo ogroman tehnološki napredak. Američki poslovni ljudi su prisiljeni da se bore za veliku i brzu dobit, zanemarujući dobit koja lagano pristiže. Ne bi se trebalo iznenaditi što Japan koji više od nas ceni dobit koja lagano pristiže, više od nas i deluje u oblasti istraživanja i razvoja. Mi uvek gledamo na velika i brza povećanja dobiti, ali ne bismo smeli prenebreći ni mala, lagana povećanja.

Vi u vašoj knjizi kažete da kompanija treba da uračuna i vrednost svoje radne snage u bilans stanja. Kako se ovo može odnositi na istraživačko-razvojne napore?

PENZIAS Ovde postoji samo jedan odgovor, a on se može izraziti ovim pitanjem: „Kako bi kompanija izgledala ako bismo imali te ljude, a kako ako ih ne bismo imali?“ Napravite poslovnu analizu za svaku kompaniju, pa ćete videti.

Šta reći o ulozi čiste nauke u istraživačko-razvojnom naporima?

PENZIAS S obzirom da se trka ubrzava, vas guraju sve više i više unatrag prema bazičnim granicama. Kompanije koje nemaju nikakav pristup bazičnim naukama u krajnjoj liniji će završiti u drugom redu — a najbolji svedok za to su sami Japanci. Japanci sve više i više spajaju jednu s drugom laboratorije za bazično istraživanje. Oni te laboratorije osnivaju i u SAD. I oni to ne čine da bi nekome udovoljili, već shvataju da je to u njihovom dugoročnom interesu.

Zar bazično naučno istraživanje nema često i praktične aspekte?

PENZIAS Može imati, ali zapamtite: praktično primenjivanje se ne odigrava slučajno. Ne zamišljajte da ćemo napredak ostvariti igrom slučaja. To zahteva prosvećeno rukovođenje, ne tako što ćete ljudima pričati šta da čine, već angažovanjem ljudi koji razumeju stvari i imaju pristup plodovima bazične nauke i njihovim suočavanjem sa problemima tržišta, a ne njihovom izolacijom. ■

□ „High Technology Business“

Dr Đorđe Jović — simbioza nauke i privrede

BEOGRAD TEHNOPOLIS

JOVIĆ



„Ovo krizno vreme je izazov za nauku. Naša nauka daje veoma dobre rezultate, s obzirom na njen tretman u društvu i ulaganja".

Citiran u najuglednijim svetskim i domaćim časopisima nuklearne, neutronske i fizike čvrstog stanja, prof. dr Đorđe Jović — i kao naučnik i kao direktor Instituta „Boris Kidrič" u Vinči — ostvario je upečatljiv doprinos u „bliskom susretu" naučnih istraživanja i privrednih rezultata. Uostalom, na novom radnom mestu, čelnika beogradskih privrednika, on je u ulozi spiritus movensa tehnološkog preporoda glavnog grada. Konačna vizija toga jeste uobličavanje Beograda kao modernog svetskog tehnopolisa.

Naš sagovornik, izuzetno dinamičan, nesumnjivo pripada samom vrhu jugoslovenske nauke. Istražujući u fizici čvrstog stanja, stekao je zavidan ugled u svetu i kod nas. Koliko je originalan u otkrivanju novih naučnih rešenja, toliko je snalazljiv u osmišljavanju primene. Moglo bi se reći da prof. dr Đorđe Jović predstavlja izvrstan spoj naučničke pronicljivosti i privredničke snalažljivosti, što bi se moglo opisati kao naučnik-menedžer. Upravo ti kvaliteti doveli su ga na čelno mesto beogradske privrede (Privredna komora).

Čitaocu da predočimo da je prof. Jović Sremac, što se na prvi pogled opazi, a što on ponosno ističe. Genetsko poreklo učinilo ga je, verovatno, čovekom otvorena duha, spremnog da sasluša tuđe ideje, ali i da se našali. Rastrzan između raznih sastanaka i skupova, ima malo slobodnog vremena za prijateljska caskanja, ali ipak ugrabi da ode na fudbalsku utakmicu.

Krajem prošle godine prof. dr Đorđe Jović je za svoj višegodišnji naučni rad dobio AVNOJ-evu nagradu, najlaskavije priznanje u nas.

GALAKSIJA: Profesore Joviću, hoćete li da objasnite za koju ste vrstu istraživanja dobili AVNOJ-evu nagradu?

JOVIĆ: Radio sam u nekoliko disciplina fizike. Počeo sam u nuklearnoj fizici, u nuklearnim reakcijama, koje su se odnosile na ispitivanje dobijanja neutronskih flukseva. Zatim sam neko vreme proveo na reaktorskoj, neutronskoj fizici, a najveći deo radnog veka istraživao sam u fizici čvrstog stanja, i to u oblasti koja je upotrebljavala specifičan metod za ispitivanje tzv. kondenzovanih sredina. A to je direktan neutronski metod. Bavio sam se ispitivanjem tzv. statičke strukture i dinamičkih karakteristika kondenzovanih sredina.

Pošto sam najviše vremena proveo na istraživanju kondenzovanih sredina, da kažem da sam se bavio ispitivanjem tečnih metala, i uopšte tečnosti, a i takozvanih magnetnih i nemagnetnih pertubacija u specifičnim sistemima gde su se primese unosile na atomskom nivou. Zatim sam se bavio ispitivanjem kondova stanja, specifičnim stanjem u kondenzovanim sistemima, a isto tako i amorfnim sistemima.

Treba reći da su neki od ovih rezultata imali praktičan značaj u oblasti nuklearne tehnologije, i to specifično u oblasti materijala koji se primenjuju u nuklearnim postrojenjima. Tu su se ispitivale u stvari nuklearne strukture otporne na tzv. neutronsko zračenje, što je veoma značajno za nuklearnu tehnologiju. Bavljenje dinamičkim karakteristikama u kondezovanim sredinama, a najviše potencijalom interakcije između para atoma, što je imalo uticaj na stvaranje novih materijala, novih sistema kristala itd.

GALAKSIJA: Imali ste retku (nuačničku) sreću da se to što radite objavljuje u inostranstvu, da se citira u uglednim svetskim časopisima?

JOVIĆ: Da, objavio sam veliki broj naučnih radova u međunarodnim časopisima. Prisustvovao sam mnogim veoma značajnim



„Klima se menja i nadam se da će toliko da se promeni da se i u naučni park, do sada najvažniji u Jugoslaviji — Institut ‚Boris Kidrič' u Vinči — nešto više uloži da ne bi zaostajao. Ja sam, inače, veliki zagovornik gradnje naučnog parka na Zvezdari".



„Zaista možemo da lansiramo mnoge tehnologije i dovedemo mnoge zemlje iz Azije na prag Evrope“.

naučnim konferencijama iz ovih oblasti. Obično su one završavane izdavanjem zbornika radova, što ima isti značaj kao i neka monografija. Moji radovi su naišli na odziv u tzv. naučnoj javnosti u svetu i kod nas, mnogi su u pojedinim časopisima citirani, pominju se u monografijama, knjigama, udžbenicima.

GALAKSIJA: Recite, gde se najčešće primenjuje u praksi to čime ste se bavili?

JOVIĆ: Najčešće za pojedine materijale za nuklearna postrojenja. Isto tako, neki rezultati se primenjuju za ispitivanje nuklearnog goriva. Veoma je značajno da se zna na koji način je komponovano nuklearno gorivo, od toga zavise efikasnost i sigurnost korišćenja.

GALAKSIJA: Da li ste, kao dugogodišnji naučnik i direktor Instituta „Boris Kidrič“, zadovoljni statusom nauke?

JOVIĆ: To je veoma teško reći. Mogao bih da kažem da nisam zadovoljan sa tretmanom nauke u našem društvu. Recimo, jedan sam od onih koji rade u Vinči od njenog osnivanja. Imao sam prilike da slušam kolege sa fakulteta i iz nekih manjih instituta koji su imali običaj da kažu: „Blago vama, vi ste privilegovani“. Mogu da kažem da za više od 31 godine u Vinči, nikada nismo imali dovoljno ni novca, ni instrumenata. Uvek smo sastavljati kraj sa krajem. Ali, sigurno je stanje kod nas bilo bolje nego na nekim fakultetima, to je očigledno.

Društvo u 41-godišnjem postojanju Instituta „Boris Kidrič“ nije stalno imalo isti aršin, isti odnos prema nauci i njenim potrebama. Bilo je perioda kada se razmišljalo o tome da novo znanje ima značaja i za razvoj društva kao celine, za tehnološki razvoj. Međutim, kada smo bili relativno bogati, onda se samo razmišljalo šta da se uveze iz inostranstva. Kada je naišla kriza, onda su se okrenuli domaćoj nauci. Domaća nauka nije bila, možda, ni sposobna u tom momentu da mnoge stvari prihvati. Rekao bih da je ovo krizno vreme, istovremeno izazov za nauku. Naša nauka daje veoma dobre rezultate, s obzirom na njen tretman i ulaganja.

GALAKSIJA: Šta će biti sa institutima u svetlu novih propisa?

JOVIĆ: Ne vidim da bi trebalo nešto mnogo da se promeni. Pre svega, mislim da pravi instituti neće imati mnogo problema da se konstituišu kao naučne ustanove. Cenzus je, po meni, još nizak: to da institut ima 10 doktora nauka zaista je lako zadovoljiti. Mislim da bi kriterijumi trebalo da budu znatno viši. Nisam ubeđen da će stvaranje fondova za fundamentalna istraživanja i za tehnološka istraživanja bitno poboljšati materijalno stanje instituta. Smatram da bi institut kao što je „Boris Kidrič“ morao, u oblasti prirodnih nauka kojima se bavi, da ima alimentaciju za fundamentalna istraživanja 60, 70, 80, možda i svih 100 odsto, barem neko vreme. Isto tako, tehničko-tehnološke nauke bi morale da imaju deo fundamentalnih istraživanja, da stvaraju sopstvena znanja jer sve ne može da se iskopira. U tehnologijama nešto može da se kopira, u istraživanjima ne može.

GALAKSIJA: Pomenuli ste Vinču: Da li je ona, na neki način, u senci ili, da tako kažem, nakon ukidanja saveznog fonda za finansiranja nauke ne ide joj kako je nekada išlo, kada je to bio vrhunski evropski institut?

JOVIĆ: Svojevremeno Vinča ja ostavljena, što bi se reklo, na suvom. Zahvaljujući sakupljenom znanju, zahvaljujući kadru, Vinča je prebrodila veliku krizu, snašla se. Znate da smo prvenstveno bili, nuklearni institut. Ali, nuklearna istraživanja su uvek praćena i drugim disciplinama, tako da su se, osim njih, razvila istraživanja u prirodnim naukama, u materijalima itd. Na visokom nivou. Zahvaljujući tome, uspela je da se preorijentiše. Recimo, danas u Vinči, to je slobodna procena, nuklearna istraživanja ne prelaze 50 odsto naučnoistraživačke zaposlenosti, ostalo su druge prirodne nauke, elektronika, informatika, računarska tehnika, nauka o materijalima ... Vinča ima 10 glavnih disciplina u istraživačkom programu.

GALAKSIJA: Imao sam utisak da su najnovije mere SIV-a na neki način restriktivne prema naučno-tehnološkom razvoju?

JOVIĆ: To je teško reći. Ne bih mogao da kažem ni da, ni ne. Ali, kreditno-monetarna politika je restriktivna u odnosu na privrednu delatnost. Ako je nešto restriktivno u odnosu na privrednu delatnost, onda je restriktivno ne samo na nauku, nego i na sve društvene delatnosti koje su vezane za ukupnu privrednu delatnost. U prvom redu, mislim na nauku, obrazovanje, zdravstvo. One su zavisne od privrednih delatnosti.

GALAKSIJA: Kako tumačite to da, opet, nemamo ministarstvo za nauku i tehnologiju u Jugoslaviji, a ni ovo u Srbiji nema samo tu funkciju, iako su nauka i tehnologija izuzetno značajne?

JOVIĆ: Kako tumačim? Spadam u grupu naučnika koji su se, svojevremeno, u Republičkoj zajednici zalagali da se stvori komitet za nauku. Tada je bio za nauku i tehnologiju, posle je proširen i na informatiku. Mislim da je Srbija prva predložila da se takav komitet osnuje i na nivou Federacije. I on je stvoren. Zašto je ukinut na nivou Federacije i zašto je razgrađen u Srbiji, ne znam. Ako ste vi jedan od onih koji smatra da nam treba ministarstvo za nauku u Jugoslaviji, onda se slažem sa vama.

GALAKSIJA: Sada da se vratimo i Vašoj i mojoj omiljenoj temi: Beograd tehnopolis. Da li je naš grad tehnopolis, odnosno šta treba učiniti da on to stvarno bude?

JOVIĆ: Beograd je već tehnopolis, i to višeznačno: tehnopolis je i što se tiče nauke, i što se tiče obrazovanja, i što se tiče privrede. Više od 60 odsto ukupnih naučnih kapaciteta Srbije locirano je u Beogradu, što se tiče obrazovanja, procenat je viši, naročito na Beogradskom univezitetu, kapaciteti privrede Beograda su nešto iznad 30 odsto od ukupnih.

U toj privrednoj strukturi Beograda značajnu ulogu, ne samo u republičkim već i u jugoslovenskim razmerama, imaju spoljna trgovina i bankarstvo, uopšte finansijski poslovi. U Beogradu se nalazi jedino tržište novca, nedavno je otvoreno tržište kapitala. Na Slaviji treba da se grade „Jugobanka“, Narodna banka Jugoslavije, nova „Beobanka“, Zavod za osiguranje i reosiguranje. To će zaista, biti, jugoslovenski finansijski centar.

A što se privrede tiče, tu ima mnogo značajnih grana: elektronika, informatika, motorska industrija, traktorska grupacija, industrija mašina alatljika, oplemenjenih robotikom, buduća vazduhoplovna proizvodnja, industrijska proizvodnja hrane, hemijska i farmaceutska industrija itd.

Mislim da bi bilo nepravično da se ne spomenu i unutrašnja trgovina, turizam i usluge, koji igraju značajnu ulogu i treba da budu još veći izvor prihoda, a i dohotka.

GALAKSIJA: Ali, da ne zaboravimo ono što naše čitaoce interesuje: „krvnu sliku“ Beograda znatno poboljšava lanac vrhunskih instituta.

JOVIĆ: Imamo, zaista, moćne institute u prirodnim, tehničko-tehnološkim, istorijskim i uopšte, humanitarnim naukama. Beograd ima vrhunsku nauku, on je jedan od najznačajnijih centara ne samo u Jugoslaviji, nego u Evropi.

GALAKSIJA: Kakva je saradnja nauke i privrede?

JOVIĆ: Očekivao sam to pitanje. Samim tim što sam došao u Privrednu komoru Beograda, to znači da za takvom saradnjom postoji veliki interes. Stalno govorimo o prestruktuiranju privrede, promeni struktura u pojedinim industrijskim granama. U Komori smo pokrenuli niz projekata koji mogu tome da doprinesu. I od tih, približno 300 projekata, koji su definisani, u naučno-istraživačkim institutima i privrednim organizacijama, već imamo pedesetak koji potpomognuti svežim novcem iz zajma i ulaganjima, mogu da predstavljaju inicijalne tehnologije za otpočinjanje procesa promena privredne strukture.

Ta promena strukture treba da se odvija, isto tako, kroz unapređenje postojeća proizvodnje, kroz inoviranje postojećih tehnologija i kroz razvoj novih tenologija i proizvodnih programa. Ilustrovaću to svežim primerom: poslednjih dana minule godine u Industriji motora Rakovica potpisan je ugovor sa spoljnotrgovinskom organizacijom „Progres“ o ulaganju, u tri faze, u proizvodnju dizel-motora koji, pored prode na domaćem, imaju velike izglede i na stranom tržištu. Markentinško ispitivanje pokazalo je da će 1991. moći da se proda oko 10 000 komada u inostranstvu

Takvi primari nas uveravaju da Privredna komora može da buda značajan činilac u približavanju naučno-istraživačkih rezultata proizvodnim programima.

GALAKSIJA **Hoćete li nam reći koji su to strateški projekti koji, da tako kažem, vuku Beograd u 21. vek?**

JOVIĆ Kada smo govorili o industrijskim granama zastupljenim u beogradskoj privredi, rekli smo da značajno mesto zauzimaju motorska grupacija, hemija i bazna hemija, farmaceutska industrija, informacione tehnologije i metaloprerađivački kompleks. Sve one, a naročito metaloprerađivački kompleks, treba da budu oplemenjene informacionim tehnologijama. „Lola Ribar" je za to najbolji primer.

Jedan sam od onih koji mnogo očekuju od vazduhoplovnog programa. Mislim da Beograd ima tradiciju i stručnjake da pokrene helikopterski program, ne samo radi proizvodnje helikoptera nego zbog razvoja mnogih tehnologija koje će se osvojiti uz proizvodnju. U prvom redu, mislim na oblast novih materijala.

GALAKSIJA **Delite li moj utisak da su, poslednje dve-tri godine, podsticaji za naučno-istraživački razvoj sve veći u Beogradu. Užurbano se gradi i naučno-tehnološki park na Zvezdari?**

JOVIĆ Da nije, recimo, Instituta „Mihailo Pupin" i grupe ljudi u njemu, uz još neke u gradu i Republici koji to shvataju, verovatno do toga ne bi došlo. Na žalost, malo je ljudi koji to shvataju. U svakom slučaju, slažem se da je to pozitivan znak. Klima se menja i nadam se da će toliko da se promeni da se i u naučni park, do sada najvažniji u Jugoslaviji — Institut „Boris Kidrič" — nešto više uloži da ne bi zaostajao. Ja sam, inače, veliki zagovornik gradnje naučnog parka na Zvezdari.

Isto tako, treba ulagati u genetski inženjering, biotehnologiju, u farmeciju i druge naučne oblasti.

GALAKSIJA **Vinča bi, na neki način, bila naučni park za fundamentalne prirodne i tehnička nauke.**

JOVIĆ Vinča ima šir aspekt naučno-istraživačke aktivnosti od parka na Zvezdari, što je razumljivo jer je bila prva. Mislim da je opravdala svoje postojanje, a ne sumnjam da ga neće opravdati i park na Zvezdari i, zbog toga ga treba podržavati.

Kada je Institut „Boris Kidrič" dobio Nagradu AVNOJ-a 1984. godine, pitali su me, kao direktora, šta smatram najvažnijim u njenom razvitku. Razmišljao sam o rezultatima iz pojedinih nauka, ali sam rekao da je najvažnije stvaranje kadra u te gotovo četiri decenije. Ubeđen sam da je, u stvari, to najvažniji rezultat Vinče. Mislim da je kroz Vinču prošlo oko 1.500 naučnika koji zauzimaju veoma značajna mesta na Beogradskom i mnogim drugim univerzitetima.

GALAKSIJA **Neka vrsta ilustracije novih trendova je i nedavni dogovor o saradnji sedam velikih beogradskih instituta.**

JOVIĆ O tome smo ponešto govorili. Najvažniji zadatak tog sporazuma bio bi da se skrati vreme transfera naučno-istraživačkih rezultata iz instituta u privredu. Tih sedam instituta, članovi Univerziteta u Beogradu, trebalo bi da igraju veoma značajnu ulogu u stvaranju visokostručnog kadra. Kada kažem visokostručnog, onda pravim razliku između visokonaučnog i visokostručnog. Mi moramo da obrazujemo stručnjake za industriju, za fabrike. I nosioci izgradnje naučnog parka na Zvezdari to dobro shvataju, u prvom planu imaju osposobljavanje ljudi koji će primenjivati visoke tehnologije u svakodnevnoj proizvodnji i tehnološkom procesu.

GALAKSIJA **Kada pominjete stručnjake, šta se u Beogradu preduzima u vezi sa tzv. odlivom mozgova?**

JOVIĆ Beograd preduzima ono što je moguće u ovoj ekonomskoj krizi. Vi znate da postoji sporazum o Fondaciji naučnog podmlatka. Tu se vodi briga o onima najtalentovanijima. Već ima 800 stipendista. Trudimo se da pružimo dobre stipendije za najbolje studente, omogućimo postdiplomske studije uz rad, obezbedimo radno mesto. Većina se zaposli u nekom institutu ili na fakultetu. Fondacija je spremna da im, pošto mnogi naši instituti, fakulteti i preduzeća imaju teškoća, finansira lični dohodak od jedne do tri godine.

Međutim, postoji druga pojava, veoma zabrinjavajuća, a to je da u inostranstvo odlaze stručnjaci svih profila, posle pet do deset godina prakse. Znači, gubimo gotove inženjere, ekonomista, jer neki od njih ne vide perspektivu. To je ozbiljan problem, morali bismo da utičemo da se spreči. Na koji način? Teško je odgovoriti. Takođe, ima dosta tih stručnjaka koji iz proizvodnje beže u spoljnu trgovinu, banka, državnu upravu. Društvo bi moralo da osmisli program za stvaranje boljih uslova u proizvodnji. Ako ne boljih, onda bar istih.

GALAKSIJA **Koliko se odmaklo sa slobodnom carinskom zonom? Ona bi bila pravo mesto za brži transfer visokih tehnologija iz inostranstva?**

JOVIĆ Urađeno je koliko god se moglo, što se Beograda tiče. Ima sklopljenih poslova za pedesetak miliona dolara. Ono što nam smeta, to je što savezna vlada još nije usvojila zakon o carinskim zonama. Predsednik vlade je rekao da značaj carinskih zona neće biti tako veliki, pošto on u ovom paketu mera obećava olakšice za strane ulagače. Međutim, nisam sasvim siguran. Mislim da u carinskim zonama može sve bolje da se radi: da se organizuje proizvodnja prilagođena da se ne doživi gubitak, da se provere tehnologija i kvalitet proizvoda, da se utvrdi koliko je konkurentna u svetu, a sve to bez uplitanje naše komplikovana zakonske procedure. Ti podaci treba da budu, u stvari, test da li da neku proizvodnju prenesemo iz carinske zone u neku fabriku.

Carinska zona može da nam donese velike prihode, čak mislim da bismo — i da se ne proširuje tako ubrzanim tempom — za petnaest godina godišnje prihodovali 5—6 milijardi dolara! A ovo je moguće iz prostog razloga što je geopolitički položaj Beograda, a i carinske zone, takav da je interesantan naročito za azijske zemlje, Japan, Kinu, Južnu Koreju. Zaista možemo da lansiramo mnoge tehnologije i dovedemo mnoge zemlje iz Azije na prag Evrope, mnogo lakše nego bez te carinske zone.

Imamo veliku reku koja vezuje Evropu sa Crnim morem i dalje. Znate da se kopa kanal u Nemačkoj, još 25 kilometara, pa će to biti direktna veza sa Severnim morem. Rečni saobraćaj je najjeftiniji, oko 30 odsto od bilo kojeg drugog. U zoni imamo i železnički, drumski i avionski saobraćaj. Treba reći da u Luku Bar za četiri sata stižu velike kompozicije, planira se pruga sa dva koloseka, za velike brzine od Beograda do Budimpešte, a odatle do Beča. Znači, vrlo brzo stizanje u Evropu. Već je postignut sporazum o izgradnji auto-puta Beograd—Subotica—Budimpešta—Beč.

GALAKSIJA **Kakvo je interesovanje stranih visokotehnoloških kompanija za ulaganje u Beograd?**

JOVIĆ Interesovanje je veliko. Međutim, treba da priznamo da to zavisi od naše političke sloga, koja nije baš zavidna, ali ja sam optimista. „Vodič za strana ulaganja", što su ga nedavno objavili Skupštine grada i Privredna komora, pokazao je sve potencijalne mogućnosti Beograda, ono što Beograd nudi. Kada se to sve sabralo na jednom mestu, vidi se da je Beograd veoma atraktivan, a i bez tog vodiča su stranci sami to konstatovali.

GALAKSIJA **Kada spominjete političku situaciju, recite nam kakvo je stanje na vezama beogradskih i slovenačkih naučnih institucija?**

JOVIĆ Moram da kažem da su od ZUR-a te veze počele da slabe. Beograd je uvek bio otvoren za sve. Da navedem samo Vinču koja sarađuje sa 50 zemalja i 150 instituta i univerziteta.

GALAKSIJA **Znači, te veze se na neki način održavaju.**

JOVIĆ Kod firmi je to ozbiljnije, one prekidaju saradnju.

Proglas SSRN Srbije nije samo reakcija na neljudski postupak prema Srbima i Crnogorcima u vezi sa mitingom istine, nego i na dugogodišnji položaj Srbije koja je bila neka vrsta kolonije severozapadnih proizvođača. Bili smo dobri da nam se prodaju finalni proizvodi po cenama znatno višim nego u Evropi, a istovremeno i izvor sirovina i repromaterijala po znatno nižim cenama.

Ti odnosi najviše će zavisiti od privrednika iz Slovenije. Jer, oni moraju jednom da prihvate činjenicu da smo ravnopravni, da i mi imamo konkurentne proizvode, da ne mogu ovde da dobijaju sirovine kao što su do sada dobijali. S druge strane, ne mogu da govore da mi razbijamo jedinstveno jugoslovensko tržište, kad oni nisu nikada dozvoljavali da se ovdašnja roba prodaje na njihovom tržištu. Bili su apsolutno zatvoreni!

U BIP-u kažu da ne mogu flašu piva da prodaju u Sloveniji, a „Soko-Štark" čokolade, a i jedni i drugi izvoze u Evropu. I da ne navodim brojne primere.

GALAKSIJA **Moglo bi, na kraju, da se kaže da je dobrim delom u nagradu AVNOJ-a koju ste dobili ugrađeno da ste radili u jednoj takvoj instituciji kao što je Vinča?**

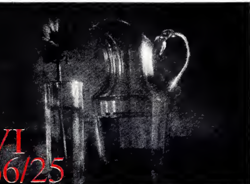
JOVIĆ Tako je. Prvi i najvažniji uticaj na mene imao je profesor Pavle Savić, koji je uvek imao sluha i razumevanja za nas mlade. Imao sam sreću da ga sretnem još na studijama, a od prvog dana kada sam došao u Vinču sarađivao sam s njim. Sa velikim poštovanjem sam se uvek odnosio prema profesoru Saviću, jer smatram da je on zaista veoma uman čovek, koji razume naučne fenomene. Isto tako, spreman je da sedne i razgovara sa svakim, bez obzira da li je to diplomac, asistent ili naučni savetnik.

Zahvaljujući profesoru Saviću, relativno brzo sam otišao u inostranstvo na specijalizaciju (1961. godine u Švedsku) gde sam i pripremio doktorat. Više puta sam boravio u inostranstvu na usavršavanju ali i kao predavač (SSSR, SAD, Engleska itd.) ■

□ Razgovarao Stanko M. Stojiljković

Voda sa izvora i bunara neuporedivo je opasnija od drugih ekoloških zagađenja.

ZA VODU POZOVI 542—166/25



Stanovnici beogradskih opština piju vodu iz šest velikih vodovodnih sistema. Ali malo je poznato da se znatan broj snabdeva pitkom vodom iz drugih objekata: izvore, bunare i javne česme koristi oko polovine ukupnog broja žitelja teritorije glavnog grada. Kako ne postoji stalna kontrola ispravnosti, takvih voda, a broj korisnika raste iz dana u dan, već godinama izražen je problem, posebno u prigradskim naseljima, snabdevanja kvalitetnom vodom za piće.

Najnoviji rezultati proučavanja Beogradske istraživačke stanice, u okviru projekta „Katastar vodnih objekata", kojim rukovodi Dušan Tošić, inženjer vodoprivrede, pokazuju katastrofalno stanje u pogledu kvaliteta vode za piće iz bunara, izvora i javnih česmi. Naime, oko 50 odsto stanovnika šire teritorije Beograda pije bakteriološki neispravnu vodu.

Hemijske i bakteriološke analize • Prema sporazumu Gradskog vodoprivrednog SIZ-a Beograda i Beogradske istraživačke stanice počeo je, u maju prošle godine, rad na realizaciji projekta „Katastar vodnih objekata" u kojem je predviđeno da se analiziraju uzorci vode za piće iz svih izvora (kaptiranih i nekaptiranih), reprezentativnih bunara, kao i iz pojedinih bunara sa kojih se snabdeva pet ili više domaćinstava na teritoriji Beograda, južno od Dunava i Save. Reč je o području od oko 2400 km², koje obuhvata beogradske opštine: Barajevo, Voždovac, Grocku, Zvezdaru, Lazarevac, Mladenovac, Obrenovac, Sopot, Čukaricu, Rakovicu i deo opštine Palilula južno od Dunava.

Kako piše u materijalima Beogradske istraživačke stanice, izrada katastra vodnih objekata ima za cilj da doprinese rešenju vitalnih problema vodosnabdevanja grada Beograda i prigradskih opština pitkom vodom. Iz tog razloga su i neposredni zadaci istraživanja bili: izrada karte vodnih objekata (izvora i bunara), izrada katastra vodnih objekata sa proširenom hemijskom i mikrobiološkom analizom, koja obuhvata sve izvore i reprezentativne bunare, odnosno bunare sa kojih se snabdeva pet ili više domaćinstava. Zatim, utvrđivanje stanja kaptaža i malih vodovoda, sa analizom ispravnosti vode za piće. Naravno, od svih ovih zadataka najinteresantniji je bio dobijanje rezultata hemijske i mikrobiološke analize uzetih uzoraka. Mereni su fizičko-hemijski parametri: PH provodljivost, ukupna mineralizacija, opšta, prolazna i stalna tvrdoća, kalcijum, magnezijum, hloridi, bikarbonati, karbonati, sulfati, ukupno gvožđe, amonijum joni, nitriti, nitrati, potrošnja permanganata i ugljen dioksid. U okviru mikrobioloških analiza, utvrđen je broj aerobnih mezofilnih bakterija na 1 ml, i broj koliformnih bakterija u 100 ml u svakom uzetom uzorku vode.

Bunari puni fekalija • Za samo sedam meseci ekipa Beogradske istraživačke stanice evidentirala je 1450 vodnih objekata na teritoriji jedanaest beogradskih opština južno od Save i Dunava. Ujedno je uzeto 1019 uzoraka vode za piće iz nekaptiranih i kaptiranih izvora, kopanih, bušenih, arterskih i norton bunara, kao i dela malih vodovoda u svojini građana. U laboratoriji Stanice obavljeno je 1019 hemijskih i 1011 mikrobioloških analiza. Kako hemijske analize uzetih uzoraka nisu do zaključenja ovog broja „Galaksije" statistički obrađene, ne znamo, na žalost, hemijsko stanje uzoraka, ali zato su poznati, veoma značajni za zdravlje ljudi, preliminarni rezultati mikrobioloških analiza.

Evo šta nam je inž. Tošić rekao o bakteriološkom stanju vode za piće, koju piju građani Beograda.

— Od ukupno 1011 obrađenih uzoraka, a na osnovu ukupnog broja aerobnih mezofilnih bakterija određenih metodom decimalnih razređenja (U.B. agar) i ukupnih koliformnih bakterija, određenih membran-filter metodom (Endo agar) konstatovana je ispravnost vode kod 159 uzoraka ili 15,73 odsto. Međutim, kako se 114 uzoraka vode, za koje su rađene bakteriološke analize, ne koriste u ljudskoj ishrani, tako konsekventno raste i procentualno učešće bakteriološki ispravnih uzoraka vode. Od 897 uzoraka, koji se koriste bilo redovno, bilo kod radova u polju i slično, bakteriološki je ispravno pomenutih 159, ili 17,73 odsto. Iako nismo imali obavezu, u okviru projekta utvrđivali smo i prisustvo ili odsustvo koliforma fekalnog porekla, a sve u cilju dobijanja kompletnijeg uvida u kvalitet ispitivanih voda. Otkrili smo prisustvo koliformnih bakterija fekalnog porekla u 29 odsto uzoraka, i to najčešće kod individualnih vodnih objekata — bunara. Ovo zagađenje ukazuje na prisustvo humanih i animalnih fekalija, što predstavlja stalnu opasnost po zdravlje svih onih koji ovako kontaminiranu vodu koriste. Moram da napomenem da su ovi podaci o koliformnim bakterijama fekalnog porekla preliminarni, dok će konačni izveštaj biti uskoro objavljen.

Nemar i zastarelo shvatanje • Iz ovih podataka neminovno proizlazi zaista zabrinjavajući zaključak da je oko 82 odsto uzetih uzoraka vode na teritoriji beogradskih opština bakteriološki neispravno.

Tošić smatra da je u velikoj meri prisutan nemar korisnika i odsustvo adekvatnog pristupa vodi kao jednom od najbitnijih činilaca u ljudskoj ishrani. Većina objekata u ovim beogradskim opštinama su nestručno izgrađeni i bez ikakve zone sanitarne zaštite. Kod bunara je primećeno da su građeni na nepovoljnim lokacijama, kao i da su napravljeni od cigle ili kamena „u suvo", što omogućava njihovo zagađenje od površinskih voda. Tošić naglašava da ne postoji, pre svega, navika čišćenja bunara, dok se dezinfekcija voda obavlja svega u nekoliko slučajeva, i to krajnje primitivno i nedelotvorno „šakom kreča". Kod nekaptiranih izvora, koji se najčešće koriste kod radova u polju (mada često i redov-



Oko polovine Beograda snabdeva se vodom za piće van velikih vodovodnih sistema — iz bunara, javnih česmi i izvora. Najnovije analize uzoraka uzetih iz ovih objekata, koje je uradila Beogradska istraživačka stanica, pokazale su da je čak oko 82 odsto bakteriološki neispravno.



„Ljudi mi često kažu — to je odlična voda, takve nigde nema. Međutim, na takvim objektima stanje je katastrofalno“
Đorđe Tošić

no za piće) ekipa Beogradske istraživačke stanice utvrdila je krajnje odsustvo brige uz uverenje da je izvorska voda najbolja za piće, što nije tačno

Tako su istraživači Stanice pronašli da se na teritoriji opštine Zvezdara nalazi veliki procenat neispravnih objekata, dok su na delu opštine Palilula, gde su uzimani uzorci, svi bili bakteriološki neispravni. Posebno je teško stanje u opštini Obrenovac, za koju inž. Tošić kaže:

Termoelektrana zagađuje vodu ■ — Lično sam obišao Krtinsku, Ratare, Brgulice, Skelu i Ušće — mesta koja se nalaze u opštini Obrenovac. Svi stanovnici ovog područja se snabdevaju vodom iz individualnih bunara, osim četrdesetak domaćinstava koja koriste čuveni Drenski vodovod. Stanje ovih objekata je dosta loše, pri čemu je voda u roto-bunarima nešto bolja. Ali je zato voda u kopanim bunarima očajna. Posebno bih napomenuo zagađenje od termoelektrane Obrenovac, odnosno njenog pepelišta koje se sve više širi. Ona sada više ne utiče samo pogubno na kvalitet vazduha, već i na ispravnost podzemnih voda. Žitelji ove teritorije su s pravom zabrinuti i zato smo im, kao i drugima dali naš telefon, preko koga mogu dobiti obaveštenja o ispravnosti vode za piće u njihovim bunarima i javnim česmama. Interesantno je da mi, gde god sam otišao, ljudi za svoju česmu ili izvor kažu: „To je odlična voda, takve nigde nema“. Međutim, baš na tim objektima stanje je katastrofalno. Najčešće je bakteriološki neispravna, a što se tiče njenog hemijskog sastava u velikom broju sadrži znatne količine štetnih supstanci, koje su po pravilu daleko više od maksimalno dozvoljenih koncentracija. Ohrabruje da ljudi brzo prihvataju rezultate naših analiza i odmah traže savet kako da saniraju stanje.

Evidentno je da mnogi Beograđani iz svojih bunara i javnih česama piju i koriste vodu koja u sebi sadrži nedozvoljene koncentracije hemijskih supstanci i neizbrojivu količinu bakterija. Da i ne pominjemo da su u znatnom broju individualnih objekata pronađene koliformne bakterije fekalnog porekla, koje su uzročnici teških bolesti, kao što je trbušni tifus. To što nismo imali epidemiju možemo samo da zahvalimo sreći, koja u svakom trenutku može da nas napusti. Ukoliko nam se to ipak dogodi, verovatno ćemo se setiti Gradskog zavoda za zaštitu zdravlja, koji je još 1984. godine utvrdio da je kvalitet voda za pića u ovim beogradskim opštinama katastrofalan, ali do dana današnjeg nije preduzeo ništa da se stanje popravi.

Treba li ovom tekstu zaključak? Ako treba, onda krajnje ozbiljno shvatimo upozorenje inž. Tošića koji smatra da je voda sa izvora i bunara neuporedivo opasnija za zdravlje ljudi od mnogih drugih aktuelnih ekoloških zagađenja. Iz tog razloga, ovaj mladi stručnjak, koji je uzgred rečeno još uvek nezaposlen, predlaže da se odmah pristupi saniranju stanja u ovoj oblasti. Beogradska istraživačka stanica planira nekoliko aktivnosti koje se, pre svega, sastoje u formiranju banka podataka o vodnim objektima na teritoriji Beograda, permanentnom praćenju kvaliteta vode na 100 izabranih objekata, projektovanje sanacionih i kaptažnih radova na oko 20 vodnih objekata godišnje i realizaciju projektovanih rešenja, uz pomoć specijalizovanih radnih akcija, zainteresovanih meštana i društveno političkih zajednica ■

□ Srđan Stojančev

Nauka posle Černobilja sve preciznije istražuje posledice radioaktivnosti na ljudski organizam

MUTACIJE OZRAČENOG SVETA



Piše V A Ševčenko

U pogledu ispitivanja posledica radioaktivnog zračenja eksperiment je odavno izašao izvan granica laboratorija. Ceo živi svet je podvrgnut možda najdalekosežnijim promenama, koje izazivaju tehnološki oslobođena jonizovana zračenja. Javnost je razumljivo zainteresovana za razultate takvog globalnog eksperimenta u kojem i sama nevoljno učestvuje, ali najveći broj informacija koje do nje stižu uglavnom su pretpostavke i domišljanja. Ovo je jedan od prvih tekstova objavljenih u svetu koji argumentovano izlaže genetske posledice nastale ozračivanjem ljudskog organizma.

Jonizujuća zračanje izaziva somatska i genetska efekte pri oštečanju nasledna supstance svakog biološkog objekta Oštećenja genetske supstance u ćalijama bilo kog tkiva, osim generativnog, ne prenose se naslednim putem, već se ispoljavaju samo kod ozračene osobe To su tzv. somatski afekti, poremećaji hromozoma u ćelijama limfocita, jetre i razne vrste raka Iste povrede ganatske supstance generativnih tkiva mogu se prenositi na sledeća generacija i izazivati razne nasledne anomalije — mutacije Ona koje nastaju pri radiološkom oštecenju poje-



Rad na problemima genetske bezbednosti: Dr Vladimir Andrejevič Ševčenka.

dinih gena, hromozoma ili skupine hromozoma veoma su raznovrsne po načinu ispoljavanja, a u celini čina genetska atekte jonizujućih zračenja koja mogu da se odraze na niz pokoljanja

Osnovno pitanje radiološke genetika je u kom stepenu odrađena doza jonizujućih zračenja povečava učestalost mutacija kod odradenog biološkog objekta u poređenju sa prirodnom? Za procenu rizika ozracenja postoji niz metoda i kritarijuma koji sadrže podatke o izvorima zračenja i o zavisnosti različitih vrsta ganetskih promana pod uticajem zračanja, osim toga, neophodno ja poznavanje prirodne promenljivosti čoveka i zakonitosti naslednog prenošenja genetskih promena

Dejstvo radijacija na stanovništva ■ Jonizujuća zračenje predstavija stalni taktor avolucija života na Zemlji, pa je stoga, pri izučavanju njegovog biološkog dajstva potrebno otisnuti se od prirodnog nivoa radioaktivnosti

Kakvo dopunsko opterečanje dobija čovečanstvo od novih antropoganih izvora zračenja?

Ako se ima u vidu da prirodni fon radijacija iznosi 100 procenata, onda zračenje koje se primanjuja u medicinska svrhe (rendgenodijagnostika, fluorografija i dr.) iznosi dodatno još oko 20 procenata od proba nuklearnog oružja — oko 1 procenat, od proizvodnje atomska anergije manje od 0,1 procenta Stoga se osnovni teret radioloških dejstava odnosi na prirodni fon, dok ga svi ostali izvori povećavaju samo za 21 procenat U regionima industrijske radioaktivnosti radiološka situacija u poređenju sa prirodnom je izmenjena, pa je ocena poznih posledica dejstva radijacije na populaciju veoma aktualna

Globalna doza jonizujucih zračenja u oblastima sa „normalnim" fonom iznosi oko 2,4 milisivarta godišnje (1 Sv=100 bioloških akvivalanata rendgena) Od ta doza oko 65 procenata odnosi se na unutrašnje zračenje Poslednjih godina je ustanovljeno da oko 50 procenata ozračenosti stanovništva iz prirodnih izvora čine kratkoživeči produkti raspada radona koji pradstavlja izvor visokofrekventnih alfa-čestica

U procesu evolucije formirana je određena genetska promenljivost koju kontroliša životna sredina i genotip određene vrste, tj svaka vrsta ima svoj nivo adaptacije prirodne promenljivosti koja ipak može da se bitno menja, zavisno od uslova sredine Na osnovu ovoga, može se zaključiti da atropogeno zagađenje biosfera moža (i mora!) izmeniti istorijski nastalu prirodnu promenljivost mnogih vrsta prirodnih ekoloških sistema

Čovek je kao vrsta odavno izmakao oštroj kontroli prirodnog odabiranja pa zato.

Mnoge nasledne bolesti povezane su sa promenljivošću nekoliko gena. Kostobolja, epilepsija, glaukom, astma, dijabetes, shizofrena psihoza — imaju složene nasledne osobine.



pri formiranju njegove prirodne mutagenosti (faktori koji izazivaju mutacije), preovlađuju drugačiji faktori nego kod prirodnih porodica biljaka i životinja. Postojeća prirodna promenljivost nastala je prilikom formiranja čoveka kao biološke vrste i uticaja brojnih faktora na taj proces koji prate razvoj civilizacije. U te faktore se ubrajaju, pre svega, neprekidno usavršavanje medicine, zahvaljujući kojoj može da se sačuva život nasledno opterećenih jedinki.

Analizu genetskih promenljivosti kod čoveka treba početi od gameta (oplodnih ćelija). Genetska informacija koja se realizuje na svim etapama njegove ontogeneze nalazi se u gametima, pa je upravo, za njih karakteristična maksimalna potencijalna genetska promenljivost. U toku formiranja organizma i njegovog normalnog razvoja ispoljava se „genetski teret" nasleđen od roditelja. Ipak, to se u potpunosti ne dešava, te se znatan deo tereta lančano prenosi u nezapaženom obliku na potonje generacije.

Hromozomske anomalije ■ Zanimljivo je uočiti genetsku promenljivost neposredno u gametima. Takva analiza postala je moguća tek poslednjih godina, kada se pojavila specijalna metodologija. Pri oplođavanju zametaka hrčka spermatozoidima čoveka u epruveti izvedena je analiza strukturnih poremećaja hromozoma u haploidnoj (23 hromozoma) skupini muškaraca. Povrede hromozoma bile su utvrđene neposredno u gametima, a ne posle brojnih ćelijskih deljenja. Zahvaljujući ovoj metodi otkrivena je ogromna razlika među jedinkama — učestalost hromozomnih anomalija varira od 0—28 procenata (prosečno oko 9 procenata).

Hromozomske anomalije, po pravilu, utiču na gubitak zametka u najranijem stupnju razvoja. Poznato je da je preko 40 procenata spontanih pobačaja (u toku prvih 5—28 nedelja trudnoće) i 5,7 procenata mrtvorođenih nastalo usled hromozomnih poremećaja, tj. anomalija. Uništenje embriona sa hromozomnim anomalijama u ranim fazama embriogeneze predstavlja barijeru protiv grubih hromozomnih poremećaja, koji nanose povrede normalnoj embriogenezi i dovode dalje do brojnih ozbiljnih naslednih patologija. Učestalost hromozomnih anomalija kod novorođenčadi je već znatno manja — oko 2 procenta, pri čemu polovinu čine inverzije — hromozomne rekonstrukcije koje najčešće ne dovode do ozbiljnih negativnih genetskih posledica.

Drugi sastavni deo genetske promenljivosti čoveka čine genetske mutacije (dominantne i recesivne) koje izazivaju znatne nasledne patologije. Dominantne bolesti se ispoljavaju na svim potomcima (koji zatim prenose na decu), recesivne pak — samo kod jednog dela potomaka kada gen koji sadrži anomaliju, dolazi u kontakt sa istim anomalnim genom od drugog roditelja.

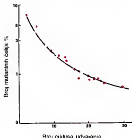
Mnoge nasledne bolesti povezane su sa promenljivošću nekoliko gena. Kostobolja, epilepsija, glaukom, astma, dijabetes, shizofrena psihoza imaju složene nasledne osobine, te stoga stepen oboljenja zavisi od kombinacije različitih mutantnih gena, opšteg genetskog fona i dejstva faktora sredine.

Učestalost naslednih oboljenja ■ Na osnovu obimnih epidemioloških ispitivanja koja su izvedena u Britanskoj Kolumbiji (Kanada), prirodna genetska promenljivost čoveka prema poslednjim rezultatima iznosila je 10,6 procenata, tj. 106 hiljada naslednih oboljenja na milion novorođenčadi. (Tom prilikom uzete su u obzir bolesti koje su se ispoljile u 21 godini života). Od toga, 1 procenat se odnosio na dominantne bolesti, 0,25 procenata — na recesivne, 0,4 procenta — na hromozomne, 4,3 procenta na urođene anomalije i 4,7 procenata na neregularno nasleđene bolesti. Logično je da kod raznih naroda veličina spontane genetske promenljivosti može biti različita.

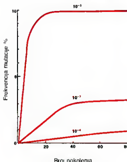
Pri epidemiološkim ispitivanjima populacije u Mađarskoj, gde su se izvodile analize naslednih bolesti ispoljenih do 70 godina života, spontana mutageneza populacije iznosila je 67 procenata. Vidno razmimoilaženje u oceni nasledne opterećenosti u Britanskoj Kolumbiji i Mađarskoj objašnjava se time što se većina neregularnih nasleđenih bolesti: dijabetes, kostobolja, šizofrenija, multipla skleroza, glaukom, hipertenzija, stomačni čir, astma i dr. (23 bolesti), ispoljava u srednjem i poznom životnom dobu i iznosi 60 procenata (na urođene anomalije — 6 procenata). Mutaciona komponenta za ove bolesti može iznositi od 5—50 procenata.

Zahvaljujući istraživanjima u Mađarskoj bilo je moguće oceniti sumarnu genetsku opterećenost čoveka u toku celog života. Pokazalo se da na uzrast od 21—70 godina pada u deo oko 85 procenata.

Spontana učestalost naslednih oboljenja među ljudskom populacijom danas iznosi



Dinamika kretanja mutantnih ćelija iz neprekidno rastuće populacije zelenih algi, posle izlaganja zračenju od 100 Sv.



Krive pakazuju gomilanje mutacija u pokolenjima, pri različitim tempavima mutiranja (10^{-2}, 10^{-3} i 10^{-4}). Što je brži tempo mutiranja, ta je uravnoteženiji nivo i brže se postiže. Znači, pri malim dozama radijacije nivo mutacije ostaje uravnotežen sama kroz mnoga pokolenja posle hroničnog ozračenja.

67,6 procenata. Pretpostavlja se da će se ta veličina u budućnosti povećati na račun dominantnih bolesti koje se ispoljavaju u ranom dobu i naslednih tumora čije učestalost još nije ocenjena.

Razmotrene veličine opterećenosti čoveka spadaju u genetske poremećaje koje slabe vitalnost organizma i nepovoljno deluju na ljudsku radnu sposobnost. U preko 50 procenata nasledna oboljenja prouzrokuju prevremenu smrt, najčešće u ranom uzrastu. Zabrinjavajuća prognoza se odnosi na oboljenja imunološkog sistema koja skraćuju životni vek, pri čemu 64 procenata od njih izazivaju smrt do dvadesete godine života. Relativni uticaj na tok života imaju oboljenja disajnog sistema, krvi, krvotvorna tkiva i nervnog sistema. Nasledna oboljenja su u 69 procenata u vezi sa smanjenom reproduktivnom sposobnošću, tj. ona neposredno utiču na sudbinu pokoljenja pri čemu se najveći uticaj opaža pri povredama imunološkog, endokrinog i urogenitalnog sistema. Oko 75 procenata naslednih oboljenja koja ne deluju pogubno, utiču na školsku obuku i radnu sposobnost. Nasledna oboljenja se gotovo i ne leče, lečenjem se može produžiti život kod 15 procenata nosilaca anomalija i povećati reproduktivna sposobnost kod 11 procenata, a socijalna adaptacija kod 6 procenata. Nameće se zaključak da je nivo prirodne genetske promenljivosti kod ljudskih populacija dosta visok. Značajan deo ove promenljivosti nestaje na najranijem stupnju embriogeneze, koja dovodi do prekida razvoja zametka. Genetske promene koje se ispoljavaju u toku čovečijeg života prouzrokuju široki spektar (oko četiri hiljade) naslednih oboljenja. Svaki drugi čovek ime razne nasledne anomalije, koje se negativno odražavaju na životnu i radnu sposobnost. Očigledno je da je i deo naslednih promena koje utiču na životnu sposobnost takođe veliki.

Iskustvo Černobilja ■ Naučni saradnici Instituta za opštu genetiku AN SSSR počev od 1986. godine ispitali su preko hiljadu osoba koje su učestvovale u otklanjanju posledica havarije na Černobiljskoj nuklearnoj centrali. Metodom biološke dozimetrije, koja se zasniva na analizi učestalosti aberacije hromozome u limfocitima periferne krvi, određena je apsorbovana doza zračenja. Medu ispitanicima najkritičnija je bila grupa žitelja grada Pripjat (102 osobe) koja se našla u zoni dejstva jonizujućih zračenja prilikom havarije na atomskoj centrali. Ispitivane su i osobe koje su se posle havarije nalazile na otvorenom prostoru i kretale po gradu (lekari, milicioneri i dr). Kod ispitanih, apsorpciona doza D iznosila je prosečno 0,13±0,03 Sv (za lekare) 35 (koji su učestvovali u evakuaciji stanovništva D=0,11±0,02 Sv). Pri tome je ustanovljena primetna korelacija između biološki određene doze i pokazatelja fizičkih dozimetara.

Polazeći od pretpostavke da su žitelji Pripjata dobili prosečno po 0,1 Sv (ozračenja) mogući genetski efekti na sledećim generacijama iznosiće 5—35 slučajeva naslednih anomalija na svakih 10 hiljada novorođenih od ozračenih roditelja, uz pretpostavku da mutaciona komponenta za urođene anomalije i „višefaktorne" bolesti iznosi 5—50 procenata pri spontanoj mutagenezi (6760 hiljada na 10 hiljada).

Takva prognoza je ipak veoma približna, budući da ne uzima u obzir niz značajnih momenata koji mogu da povećaju opasnost od ozračenja, jer se nema u vidu uloga recesivnih mutecije u mogućem genetskom oštećenju ljudske populacije. U toku poslednjih godina, izvršena je prethodna ocena recesivnih mutacija. Međutim, rezultate dobijene na čistim linijama životinja sa strogo određenom genetskom strukturom teško je preneti na ljudsku populaciju koja se odlikuje velikom genetskom raznovrsnošću. Nejasna je i uloga „malih" mutacija koje same po sebi utiču na vitalnost, ali u uzajamnom dejstvu sa spontanim kao i sa drugim indukovanim mutacijama mogu vidno da se odraze na zdravlje.

Sledeći, ne manje značajan problem, predstavljaju nasledna oboljenja raka (kod potomaka ozračenih oglednih životinja učestalost oboljenja od raka je veća nego kod kontrolnih).

Uzajamni uticaj mutagenih faktora razne prirode pri istovremenom dejstvu na ljudski organizam je još neispitani problem. Moguće su tri varijante: aditivnost, sinergizam i antagonizam. Logično je da je najopasniji — sinergizam. Do sada je sinergizam konstatovan u dejstvu duvanskog dima i jonizujućih zračenja na čoveka. Nije isključeno da je prisutan u uzajamnom dejstvu jonizujućih zračenja i nekih veoma rasprostranjenih faktora kao što su nitrati, pesticidi i lekovi.

Nedovoljno je ispitana i radiološka osetljivost ranih embrionalnih faza razvoja ljudskog organizma. Podaci u vezi sa životinjama, navode na pretpostavku da je u ranim fazama razvoja osetljivost embriona izuzetno visoka.

Još 1977. godine razmatrani su efekti u vezi sa unutrašnjim ozračenjem utrobe kod oglednih životinja. U odnosu na indukciju različitih teratogenih efekata (nakaznosti) postoje kritični periodi maksimalne osetljivosti, koji su u neposrednoj vezi sa veoma značajnim stadijumima organogeneze kod sisara. Na oglednim životinjama je demonstrirano da je radiološka osetljivost embriona na ovim stadijumima za 4—5 puta veća nego radiološka osetljivost novorođenih. Uništena ćelija u toku različitih stadijuma organogeneze prati retardiran razvoj odgovarajućeg organa, koji se manifestuje nakaznošću pri rođenju: smanjenjem veličine lobanje i očiju, skraćenjem i deformacijom udova itd. Takvi efekti embriona životinja mogu se pojaviti već pri dozi ozračenja od 0,05 Sv. Iako sličnih podataka o čoveku nema, poznato je da su embrioni čoveka osetljiviji na zračenja nego organizmi u odraslih. To znači da čak male doze koje ne izazivaju primetne efekte kod odraslih, mogu da imaju znatan uticaj na embrione. Zanimljivo je istaći da su ovi efekti tipično somatski, oni koji se ne nasleđuju, mada se po spoljašnjem izgledu (fenotipu) ponekad ne razlikuju od genetskih anomalija. Očekivane učestalosti teratogenih anomalija su malo veće nego učestalosti naslednih anomalija pri podjednakim dozama zračenja.

Posebnu pažnju zaslužuje i istraživanje hroničnog dejstva radijacije — osobenosti uticaja malih doza zračenja. Na osnovu eksperimenata može se zaključiti da je, pri malim dozama radijacije male snage, učestalost indukovanih mutacija na jedinicu doze veće nego pri zračenju velike snege. Drugim rečima, linijska ekstrapolacija u odnosu na male doze pri oceni očekivanih genetskih efekata može se pokazati neodrživom. Svi ovi aspekti radiološke genetike logično imaju veliki značaj u oceni posledica havarije u Černobiljskoj atomskoj stanici. ■

□ **Autor je istraživač u Institutu za opštu genetiku AN SSSR. (Priroda)**

■ **Glabalna doza jonizujućih zračenja u ablastima sa narmalnim fonam iznasi aka 2,4 milisiverta gadišnje.** ■

WORLD HEALTH ORGANIZATION
REGIONAL OFFICE FOR EUROPE

WELTGESUNDHEITSORGANISATION
REGIONALBÜRO FÜR EUROPA

ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTÉ
BUREAU RÉGIONAL DE L'EUROPE

ВСЕМИРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
ЕВРОПЕЙСКОЕ РЕГИОНАЛЬНОЕ БЮРО

Kraj suvereniteta evropskih država u oblasti zaštite čovekove sredine

TRIJUMF UNITARIZMA

Piše Dr Petar Jovanović

Evropske države, članice Svetske zdravstvene organizacije i Ujedinjenih nacija, jednoglasno su 8. decembra prošle godine usvojile brojne odredbe šestostrane Evropske povelje o zdravlju i čovekovoj okolini (sredini) koje tako čvrsto obavezuju na akciju, da predstavljaju praktično kraj suvereniteta 32 evropske države sa aspekta zaštite okoline.

Države su svoj suverenitet prenele na Evropski savetodavni komitet i Evropski centar za okolinu i zdravlje, koji će se pozabaviti rešavanjem nadnacionalnih transgraničnih problema što guše najrazvijeniji kontinent. Ovako krupan i dalekosežan događaj nužno namece mnoštvo pitanja. Od kuda proizlazi takav zaokret i takva rešenost da se stane na put gušenju od buke, gasova i otrova u prebogatoj kuhinji Evrope? Da li je to prvi korak u prenošenju novog stava na **ceo globus,** na celu planetu? Da li ćemo uskoro dobiti i **svetsku** povelju za zdravlje i okolinu?

Još pre samo tri godine, kada su se pripremala dokumenta koja će doneti Štokholmska konferencija, pristup zaštiti ugrožene okoline u svim zemljama članicama (i u našoj zemlji) bio je sasvim drukčiji.

Razlozi za akciju ■ Zašto je dakle, Svetska zdravstvena organizacija iz Ženeve preko svog Regionalnog biroa u Kopenhagenu predložila ograničavanje suvereniteta u dosadašnjem divljanju tehnike i tehnologije nad čovekom! Najkraće rečeno razlozi za neposrednu akciju su sledeći:

— Globalni planetarni poremećaji kao što je razaranje ozonskog sloja i klimatske promene,

— Sedamdeset miliona ljudi u Evropi nema vodovodsku pijaću vodu, 50 miliona piju bakterijski zagađenu vodu, 50 miliona trpe od preterane saobraćajne buke, a 30 miliona stanovnika gradova nema kanalizaciju,

— u nekoliko zemalja duboke podzemne vode a u drugim jezerske vode su tako zagađene da su neupotrebljive,

— izvori energije tako zagađuju vazduh i vode da štete prelaze korist od energije,

— zagađenje vazduha zavija u dimne zavese gradove i sela, a od drumova i saobraćajnica stvara dimne tunele,

— otrovne materije se ilegalno izvoze i poturaju kao kukavičja jaje drugima.

— sve navedeno preti eksplozijom tehničkih katastrofa i predstavlja faktor pogoršanja svake prirodne katastrofe (poplave, zemljotresa, ciklona, požara itd.)

I, to nije sve! Nabrojano ima ne samo lokalni, već i prekogranični karakter.

Planeta je odavno ušla u inkubacioni period svoje katastrofe. Proces je već ireverzibilan. Pitanje više nije da li ćemo ili ne doživeti katastrofu, već u kojoj razmeri. Što se pre zaustavimo biće manja, ali ni u kom slučaju potpuno otklonjena. To su političari već shvatili.

Šta je rekao Buš? ■ Nedavno sam na Trećem kanalu TV Beograda u izjavi američkog predsednika Buša pred odlazak na sastanak sa Gorbačovom čuo otprilike ovo:

„Pitate me o čemu ćemo razgovarati. Razgovaraćemo o obustavljanju trke u naoružavanju, jer su nam se svima nametnuli veliki problemi opstanka na ovoj planeti, koje ne možemo da savladamo ako se ne odreknemo troškova naoružavanja. Pare moramo davati za zaštitu okoline, za zaštitu normalne klime, i pretećih katastrofa."

Svest o ekološkoj opasnosti koja se nadvila nad Planetom već je dovela do velikih međunarodnih konvencija u oblasti zaštite ozona, izvoza opasnih otpadaka, a priprema se niz novih.

Veliki politički i vojni detant ima izgleda svoje korene u pretećoj ekološkoj katastrofi, a ne samo u nemogućnosti pobede u nuklearnom ratu.

Razgovor gluvih na vojnom političkom planu se završio. Ali se završio i razgovor gluvih na ekološkom planu. Godinama se ekolozi i tehnolozi nisu mogli razumeti. Prvi su bili pesimisti i hteli su previše, zaštite. Drugi su bili optimisti, pa su davali premalo za zaštitu. To nerazumevanje bilo je karakteristično za ekološki start pre tačno 20 godina. Generalna skupština Ujedinjenih Nacija bila je odlučila negde oko 1968. da se održi međuvladina univerzalna konferencija 1972. na nivou ministara, o zaštiti okoline, jer su već onda svi bili složni u oceni da su prirodna dobra jako zagađena i privredno neupotrebljiva.

Svi su se digli u odbranu prirodnih odnosno privrednih dobara. Ali čoveka su jedva videli. To se najbolje odrazilo na nacrtu Deklaracije koja je uvek osnovni dokument svakog pokreta i akcije. O svemu se govorilo, ali ne o zaštiti čovekovog zdravlja. Govorilo se o obezbeđenju blagostanja, življenja, proizvodnje, ali o čovekovom zdravlju i zaštiti od bolesti, koje degradirana okolina izaziva, ni reči, iako su deklaracije pripremali tri pune godine.

To previđanje zdravstvenog aspekta čitave stvari u nekim zemljama išlo je dotle da u Pripremnim komitetima za učešće tih zemalja na konferenciji uopšte nije bilo zdravstvenih radnika. Bar u našem, jugoslovenskom, nije bilo ni jednog. Čitave dve godine, do pred samu konferenciju. Iako je to bilo suprotno i Ustavu SFRJ i Zakonu o organizaciji delokruga saveznih organa uprave. Dopis Ujedinjenih nacija je upućen na pogrešan kolosek. Bila je to drastična povreda i Ustava i zakona.

Bez uticaja zdravstva ■ Šta se tu moglo učiniti? Prošetajmo malo kroz dokumenta. Kada je Savezni Sekretarijat za zdravstvo to nekako saznao, februara 1972. zahtevao je pismeno da se poštuje zakon i da se uključi predstavnik Saveznog sekretarijata u Pripremni komitet, uzmu u razmatranje predlozi Sekretarijata kod izrade platforme delegacije i da se uključe u delegaciju, kao zakonom odgovoran, savezni organ za sprovođenje obaveza koje će Jugoslavija preuzeti kao učesnik Konferencije. Sve je primljeno znanju, ali te predloge nije usvojio Pripremni komitet. Platforma i sastav delegacije će ostati bez uticaja zdravstva.

Savezni sekretarijat je dostavio Pripremnom komitetu primedbe na nacrt Deklaracije. Bilo je to u februaru 1972, četiri puna mese-

■ **Svi su se digli u odbranu prirodnih odnosno privrednih dobara. Ali čoveka su jedva videli.** ■

Ispred svog vremena

Izvod sa sastanka Pripremnog komiteta za učešće Jugoslavije na konferenciji Ujedinjenih nacija o čovekovoj sredini u Štokholmu 1972. (24. II 1972.)

Ad 1

Na nacrt štokholmske deklarecije od strene Saveznog Sekretarijata za rad, zdravstvo i socijalnu politiku stavljene su sledeće primedbe

A Nacrt deklaracije ostavlja utisak da se čitava akcija preduzime radi zeštite prirode od degradacije, a o ugroženosti čoveke i njegovog zdravlja nema nijedne reči O oštećenjima čovekovog zdravlja kao direktnoj posledici degradacije sredine ne govori se Potrebno je ukazati da degradacija čovekove sredine ne samo indirektno preko prirode već i direktno ugrožava čovekov život izazivajuci niz oštecenja i oboljenja

B Nedovoljno je istaci da se bolje životna sredina obezbeđuje privrednim razvojem jer je industrijalizacija izazivač degradiranja sredine Treba istaci da se poboljšanje čovekove sredine može postici samo razvojem u okviru koga se planski sprečava zagađenje i degradacija sredine

V Potrebno je istaći zagađenost hrane kao posledicu upotrebe pesticida i konzervansa koji se sve šire upotrebljavaju

G Zastita čovekove sredine od prirodnih sila nije našla mesta u nacrtu deklaracije Razni biološki faktori kao bakterije, paraziti, glodari, endenska žarišta, epidemije kao i stihija /močvarni tereni ofanzivne pustinje/ predstavljaju problem za veliki deo čovečanstve odnosno nerazvijene zemlje Potrebno je istači da se u tim zemljama u kojima je sredina više ugrožena prirodnim stanjem stvari nego industrijalizacijom ovi problemi mogu rešavati samo kroz planiranu politiku razvoja Ovim bi se za ovu akciju pridobio onaj deo čovečanstva koji nije ugrožen zagađenjem sredine od industrijalizacije e koji bi se zbog toga mogao držati kao nedovoljno zainteresovan za ovu akciju

D Potrebno je da se otvori posebno poglavlje u deklaraciji u kome bi se države članice Ujedinjenih nacija pozvale na preduzimanje odredenih mera u cilju zaštite čovekove sredine i čovekovog zdravlja kao što je to običaj u svim rezolucijama međunarodnog značaja Nedovoljno je prosto konstatovanje pojava bez poziva na akciju

Ad 2

Podnet je pismen zahtev našeg Sekretarijata da bude predstavljen u delegaciji naše zemlje na konferenciji u Štokholmu Usvojeno je da se predloži SIV-u da u sastav delegacije uđe pored predstavnika drugih zainteresovanih organa i predstavnik našeg Sekretarijata s obzirom na upravne nadležnosti u oblasti zaštite čovekove sredine ■

ca pre odlaska delegacije na konferenciju, kada su se te primedbe mogle pismeno dostaviti Ujedinjenim nacijama Između ostalog rečeno je

„Nacrt Deklaracije ostavlja utisak da se čitava akcija preduzima radi zaštite prirode od degradacije, a o ugroženosti čoveka i njegovog zdravlja nema ni reči O oštecenjima čovekovog zdravlja kao direktnoj posledici degradacije sredine ne govori se Potrebno je ukazati da degradacija čovekove sredine ne samo indirektno preko privrede, već i direktno ugrožava čovekov život izazivajuci niz oštecenja i oboljenja"

Takođe je predloženo Pripremnom komitetu „Potrebno je da se otvori posebno poglavlje u Deklaraciji u kome bi države članice Ujedinjenih nacija bile pozvane da preduzimaju određene mere u cilju zaštite čovekove sredine i čovekovog zdravlja kao što je to običaj u svim rezolucijama medunarodnog značaja Nedovoljno je prosto konstatovanje pojava bez poziva na akciju "

To je bilo zahtevano četiri meseca pre konferencije Medutim, od sveg napora od strane zakonom odredenog nadležnog organa federacije — nije bilo ništa Niti su njegovi predlozi uneti u platformu za konferenciju, niti je predstavnik tog organa predložen za člana delegacije u koju je predloženo 14 osoba Bilo bi logično da delegaciju vodi šef nadležnog resora ili njegov zemenik Bilo je to drastično gaženje osnovnih zakona zemlje od onih od kojih se to najmanje očekivalo

Da li je to ispravljeno? Jeste delimično To je neposredno učinilo Savezno Izvršno veće na svojoj sednici početkom juna, uoči samog polaska delegacije za Štokholm Na zahtev šefa resora ze rad zdravstva i socijalnu politiku uključen je i jedan predstavnik sekretarijata, ali, ne takvog nivoa da bi se stavovi Sekretarijata mogli obezbediti I nisu se mogli sprovesti

Delegacija je stigla u Štokholm, u teškoj atmosferi koja je vladala posle ubistva ambasadora Rolovica Novi ambasador se stavio svim srcem na raspolaganje delegaciji i pomogao predstavniku zdravstvenog resora da u ambasadi otkuca primedbe, amandmane na deklaraciju i obrazloženje na tri stranice Svaki član delegacije dobio je po primerak i otvorena je diskusija o predlogu na sastanku cele delegecije Medutim, ništa nije to vredelo Zaključeno je da se prvo „ispipa puls" drugih delegacija itd itd I, ne kraju, opet odbačeno i prepušteno drugima

■ Planeta je odavno ušla u inkubacioni period svoje katastrofe. Proces je već ireverzibilan ■

Ipak srećan kraj ■ Bližio se kraj konferencije Predstavnik zdravstva je rešio kad ne može da izide javno i legalno kao sa stavom Jugoslavije da ponudi privatno i u ličnom svojstvu svoju ideju drugima, pa ako je ocene kao korisnu neka je oni iznesu pred celu Konferenciju Sa svojim primedbama predstavnik zdravstva upoznao je druge delegacije i predložio im da amendiraju Deklaraciju Tada su u poslednjem trenutku delegacije Finske, Švedske i Indije predložile kao amandman jednu rečenicu o ugroženosti ljudskog fizičkog, duhovnog i socijalnog zdravlja kako u prirodnoj tako i u radnoj sredini Amandman je prihvacen Prihvecen bi bio i širi amandman da je Jugoslovenska delegacija bila odlučnija

Bilo je to nešto, iako nedovoljno Niko to nije mogao osporiti jer je to podsecalo na zvanicnu definiciju zdravlja koju je usvojila odavno Svetska zdravstvena organizacija

Ali je to bilo daleko od dovoljnog Taj veliki nedostatak dokumenata Štokholmske konferencije teško se odrazio na delatnost specijalizovanih agencija i tele Ujedinjenih nacija koje nisu bile dovoljno usmerene da štite čovekovo zdravlje od novih opasnosti Tek će novi Generalni direktor Svetske zdravstvene organizacije, Dr Hiroši Nakašima, prilikom preuzimanja dužnosti prošle godine najaviti nove i energičnije mere zaštite zdravlja od opasnosti u okolini-sredini, koje stvara sam čovek

Ova konferencija u Frankfurtu i evropske Povelja o zdravlju i okolini dokaz su te nove orijentacije Povelju zato doživljavamo kao potvrdu opravdanosti stavova koji su predlagani jugoslovenskoj delegaciji pre 18 godina Svaki član te delegacije može da se u to uveri jer ima taj predlog u dosijeu u svom učešću na toj konferenciji

Ovog puta, 8 decembra 1989, godine našu delegaciju na ovom međunarodnom sastanku u Frankfurtu predvodio je pravi resor koji je nadležan za zdravstvene poslove On je imao i mandat i podršku resora za razvoj koji je nadležan za poslove okoline-sredine a koji nije mogeo prisustvovati Ovo ističemo jer je Konferencija bila zamišljena, kao i povelja koja je doneta, kao složen i ujedinjen napor oba resora i kao njihov zajednički dogovor, obaveza za dobro čoveka odnosno za dobro naših građana koji su najvece prirodno dobro Jugoslavije

Mi možemo očekivati da će se mnoge akcije koje ograničavaju pojedinačni suverenitet evropskih zemalja početi rešavati povoljno za Jugoslaviju, koje trpi od prekograničnog zagađenja Tu je zaštita Dunava Jadrana transkontinentalnih saobraćajnica kroz Jugoslaviju, kisele kiše koje donose vazdušni cikloni i mnogo drugog

Za rešavanje tih i drugih problema biće potrebno ne semo ograničevanje suvereniteta naših suseda već i ograničavanje našeg radi zaštite naših suseda od nas

Ali to ima sem međudržavne i unutrašnju dimenziju za svaku državu Biće potrebno da i delovi jedne države prenesu jedan deo svog lokalnog suvereniteta na svoju širu zajednicu i potčine se normema koje omogućavaju zajedničku sigurnost i zajedničku odgovornost pred Evropom ■

U svetu bakterija verovatno nema procesa analognih starenju i umiranju viših organizama

SENILNI BESMRTNICI

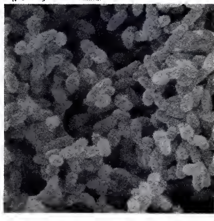
Uslovi pod kojima bakterije žive i opstaju su izuzetno raznoliki: pored bakterija koje se srecu u tzv. „normalnim" sredinama, postoje bakterije koje opstaju u kipućoj vodi, pod ekstremnim hidrostatičkim uslovima, bakterije koje umesto kiseonika koriste sulfate ili nitrate (anaerobne bakterije) ili čak žive bez ikakve respiracije. Neke vrste bakterija su u stanju da osete jaka elektromagnetna polja, druge se razvijaju u izuzetno kiselim ili baznim sredinama, a najpoznatije su svakako bakterije koje nastanjuju crevni trakt čoveka i drugih sisara. Ovolika raznovrsnost životnih formi i rasprostranjenost bakterija fascinira biohemičare ne samo zbog neverovatnog praktičnog značaja u skoro svim aspektima svakodnevnog života, već pre svega zbog toga što razumevanje njihovog ponašanja otvara nove horizonte u onim granama biohemije koje bi u skoroj budućnosti mogle postati dominantne.

Istraživanje načina i mehanizama umiranja bakterija se uglavnom svodi na pragmatičan cilj — traženje efikasnih načina za sterilizaciju i dezinfekciju, kao i pronalaženje efikasnijih antibiotika. U takvim istraživanjima fiziološkim i molekularnim mehanizmima se po pravilu posvećuje samo onoliko pažnje koliko je neophodno za postizanje željenog cilja. Ovakav pristup je prilično čudan, budući da su uočeni neki vrlo zanimljivi aspekti bakterijske smrtnosti od velikog teoretskog, a donekle čak i filozofskog značaja.

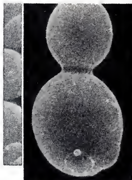
Sasvim obični štapići ■ Bakterija *Klebsiella pneumoniae* je, uprkos svom zastrašujućem imenu, sasvim obična lako nije sasvim bezopasna — može da izazove jedno retko oboljenje, mada pre slučajem okolnosti nego zahvaljujući „dizajnu" — u normalnim okolnostima predstavlja deo uobičajene crevne flore sisara. Pojedinačni primerci posmatrani pod mikroskopom izgledaju kao neodređeni štapići, a u njihovoj biohemiji nema ničeg neobičnog izuzev činjenice da pod određenim uslovima mogu da vezuju atmosferski azot umesto kiseonika. *Klebsiellae* najbolje rastu i razmnožavaju se na vazduhu, mada mogu i bez njega, kao hranu koriste veliki broj organskih jedinjenja, a osim uobičajenih metala (natrijum, kalijum, magnezijum, i dr.) ne zahtevaju nikakve vitamine ili zamene. Pod normalnim okolnostima *klebsiellae* su prilično ujednačene, ne formiraju spore niti mutante, a jedina razlika koja se može zapaziti između pojedinih primeraka je nešto veća dužina manjeg broja štapića. Štapići rastu dok ne dostignu određenu dužinu, a tada se jednostavno podele po sredini na dva kraća štapića.

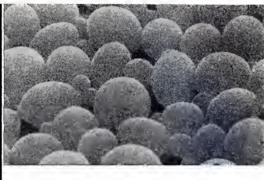
Po završenoj deobi se ni na koji način ne može utvrditi koji od dva nastala kraća štapića je „roditelj" a koji „potomak". Posmatranjem *Klebsiella*-inog srodnika, dobro poznate





Besmrtni mikrob: kada se bakterija deli, da li se roditelj ponovo rađa kao dve nove bakterije





Escherichia coli, utvrđeno je da zaista nema govora o odnosu „roditelj-potomak": obe novonastale jedinke su podjednake starosti. Služeći se antropomorfološkom terminologijom, možemo da kažemo da je dugačka jedinka u trenutku deobe *nestala*, i da su je dve kraće jedinke podjednake starosti *zamenile*. Ključna pitanja koja se ovde mogu postaviti glase: Da li je roditeljska ćelija ostarila i uginula? i, budući da je odgovor na ovo pitanje odrečan, Da li Klebsiellae uopšte imaju bilo kakav ekvivalent starenja i smrti analogan takvim procesima kod viših organizama, uključujući tu i ljude?

U prirodnoj sredini, van strogo kontrolisanih laboratorijskih uslova, *Klebsiellae* žive kao i sve ostale žive vrste u prirodi: pojam „redovne ishrane" ne postoji — umesto toga se smenjuju periodi obilja i „sušni" periodi, pri čemu su prvi prilično retki, dok su drugi uobičajena pojava. Kao direktna posledica ovakvog stanja stvari, vodi se žestoka borba za opstanak oko svake mrvice hrane, što u bakterijskom svetu koji na primer, nastanjuje tlo najčešće predstavlja produkte laganog razlaganja humusa. U retkim, iznenadnim periodima obilja (najčešće povezanim sa određenim aktivnostima viših organizama kao što su ekskrecija ili dekompozicija), bakterije se ubrzano dele sve dok obilje traje, a zatim se ponovo vraćaju na uobičajeni ritam.

Sve ove činjenice, budući da se podjednako odnose na sve žive vrste u prirodi, ne bi bile od nekog većeg značaja za postavljeno pitanje, kad ne bi bilo jedne značajne razlike: u vreme nestašice hrane, *Klebsiellae* stare i ugibaju. Neki primerci sporije, neki brže, ali ovaj način okončanja života je mnogo bliži pojmu *uobičajenog načina umiranja* viših organizama. Iako je ova vrsta smrti u biološkom smislu najprirodnija, ovoj temi se posvećuje iznenađujuće mala pažnja među naučnicima — od nekoliko desetina hiljada mikrobioloških istraživanja koja se svake godine obave u svetu, tek nekoliko desetina se bavi ovom temom.

Tačno vreme nije poznato • Jedan od razloga za ovo je tehničke prirode: *smrt pojedinačne bakterije se može ustanoviti samo retrospektivno*. Naime, da bi se saznalo koliko jedinki u jednoj bakterijskoj populaciji je uginulo, treba uzeti uzorak, prebrojati sve ćelije u uzorku, staviti ih u izolovanu sredinu pogodnu za razmnožavanje, a zatim, posle određenog perioda inkubacije, ponovo pregledati uzorak i utvrditi koliko ćelija *nije iskoristilo okolnosti i formiralo kolonije*. Takve ćelije se mogu smatrati mrtvim, ali ne postoji sasvim pouzdan način da se utvrdi *kada su te ćelije uginule*, odnosno neke od izumrlih ćelija su bile mrtve već u trenutku uzimanja uzorka, dok su druge uginule u toku manipulacije. Drugim rečima, za izumrlu ćeliju se može utvrditi vremenski interval u kome je došlo do smrti, ali ne i tačan momenat.

U praksi, kada se, na primer, proverava bakteriološka ispravnost hrane, ili kada se u medicini utvrđuje stepen sterilnosti, ovakva neodređenost nema nikakvog značaja: isključivi cilj ovakvih provera je utvrđivanje broja *živih* bakterija u uzorku. Ako se pri tome traže određene brojke, dvostruko manja pouzdanost je ipak mnogo prihvatljivija nego nikakva. Ovakva neodređenost, međutim, predstavlja izuzetno obeshrabrujuću smetnju u fundamentalnim istraživanjima, gde se od dobijenih rezultata zahteva maksimalna preciznost. Iako postoji više uprošćenih metoda za dobijanje približnih rezultata koje su bazirane na nekim specifičnim osobinama bakterija (fluoresciranje, obojenost ili reakcije na neki drugi blagi stres), preciznost ovakvih metoda u uslovima blagog stresa ne zadovoljava u potpunosti.

■ Bakterije koje se „izgladnjuju" pre nego što uginu prolaze kroz proces starenja, a očuvanje sposobnosti deobe zavisi od kvaliteta i količine hrane koja im je bilo dostupna u prethodnom periodu. ■

Kvasci se razmnožavaju pupljenjem, ali svaki pupoljak vodi roditelja starosti. Neke bakterije mogu beskonačno proizvoditi pupoljke

Dešava se da bakterije izložene „izgladnjavanju" zaista prolaze kroz proces starenja pre nego što uginu, a koliko dugo će u toku izgladnjavanja očuvati sposobnost deobe zavisi od kvaliteta i količine hrane koja im je bila dostupna u prethodnom periodu. *Klebsiellae* čija ishrana je bila bogata visokoenergetskim sastojcima, kao što je glicerol, ali sa malo azota, preživljavaju znatno duže od onih čija ishrana je sadržavala mnogo azota a malo glicerola. Kao najosetljivije su se pokazale *Klebsiellae* čija ishrana je bila deficiterna magnezijumom. Stepen smrtnosti u toku perioda izgladnjavanja zavisi i od brzine kojom se bakterije razmnožavaju u toku rasta, uopšteno rečeno, što sporije rastu, utoliko duže prežive. Ovakav zaključak je sasvim logičan — uporedni biohemijski eksperimenti su pokazali da, tokom perioda izgladnjavanja, bakterije troše sopstvene rezerve u vidu nagomilanih ugljenih hidrata, proteine i nukleinskih kiselina, što su ove rezerve veće, bakterija duže preživljava.

U toku izgladnjavanja, tipična *Klebsiella* prvo troši rezerve ugljenih hidrata i nešto proteina, a zatim na red dolazi i RNK, dok se DNK kao genetski materijal smanjuje samo marginalno. Ovi procesi nisu sasvim izolovani, već se u izvesnoj meri preklapaju, najkritičniji proces je po svemu sudeći trošenje RNK. Prosečne *Klebsiellae* raspolažu prilično velikim količinama RNK, ali kada potroše više od polovine regularne količine, smrtnost počinje da raste — pod porastom smrtnosti se ovde podrazumeva nesposobnost obrazovanja kolonija u laboratorijskoj kulturi, odnosno nesposobnost razmnožavanja.

I pored svega, takve „operaciono mrtve" jedinke još uvek pokazuju mnoge karakteristike *biološki živih* bakterija: održavaju respiraciju (mada znatno slabiju), u stanju su da regulišu salinitet, izlučuju toksine i održavaju

■ Izgledalo je kao da su bakterije u koloniji osetile prisustvo laktoze i da su mnoge među njima bile sposobne da u kratkom vremenu promene svoj genetski sastav. ■

sastav i sadržaj amino-kiselina i adenozintrifosfata (ATP). Takve bakterije, iako ne mogu da se razmnožavaju, zadržavaju većinu ostalih karakteristika živog organizma — *one su jednostavno ostarile*.

Kolonije starih ▪ Znajući sve ovo, sasvim je moguće oformiti koloniju koju bi pretežno činile stare ili mrtve jedinke. Ovo se može ostvariti tako što se izolovana kolonija drži u uslovima precizno dozirane, ograničene količine glicerola, čime se praktično usporava rast i deoba bakterija. Usporavanje traje sve dok se na dostigne ravnoteža između stepena rasta kolonije, stepena smrtnosti i vrlo malog ostatka glicerola, koji preostale jedinke koriste za razmnožavanje. Dinamika ovakve polu-izumrle kolonije u ravnoteži se pokorava prilično jednostavnim proračunima, ali ipak ne i toliko jednostavnim da bi se mogli izvesti bez pomoći specijalista za matematičko modeliranje. Na taj način se može oformiti kolonija tačno određenog stepena smrtnosti, u cilju razdvajanja reproduktivno sposobnih, ostarelih i uginulih bakterija, ali za sada nema objavljenih radova na ovu temu.

U prirodi, na primer u zemlji, barama ili đubrištima, bakterije svih vrsta obrazuju sporo rastuće, prilično uravnotežene kulture (veoma nalik gore opisanim), izuzev u slučaju pojave iznenadnog viška hrane. Kad bi sve bakterije bile slične *Klebsiella-ma*, većina baktarija u biosferi bi bile reprodukciono-nesposobne ili mrtve. S obzirom da su *Klebsiellae* sasvim prosečni predstavnici izuzetno velikog i raznolikog bakterijskog sveta, postavlja se sasvim logično pitanje: *Da li uopšte ima smisla generalizovati rezulatate dobijene ispitivanjem takve vrste, a ako se to već čini, koliko su takvi rezultati merodavni za ostale vrste?*

Odgovor na ovo pitanje je, sasvim neočekivano, potvrdan — u većini slučajeva ovakva generalizacija daje sasvim pristojne rezultate. Od početka ovog veka pa do danas, mikrobiolozi su suočeni sa jednom banalnom ali prilično zamarajućom smetnjom: pri prebrojavanju aktivnih bakterija u uzorcima uzetih bilo iz prirodne ili laboratorijske sredine, koristeći pri tom sve *poznate vrste podloga, dobijeni brojevi su manji 10 do 100 puta od broja bakterija koje se mogu videti pod mikroskopom, ili se mogu očekivati prema ispoljenoj mikrobiološkoj aktivnosti u sredini iz koje su uzorci uzeti*. Ova pojava je obično pripisivana tehničkim greškama, neadekvatnom rukovanju uzorcima ili naodgovarajućim podlogama, međutim sada postaje jasno da objašnjenje treba potražiti na drugoj strani: većina populacija, iako još aktivna, ima vrlo visok procenat prestarelih jedinki, pri čemu se ne može utvrditi tačan broj izumrlih ćelija. Neke vrste bakterija pokazuju izuzetnu izdržljivost pri izgladnjivanju, pri čemu obrazuju spore čija otpornost je potpuna. Ipak, većina vegetativnih bakterija koje žive u zemljištu, barama ili đubrištima iako fiziološki aktivna, nije sposobna za reprodukciju.

Pasivni kanibalizam ▪ Prestarele bakterije, kao što je već rečeno, održavaju unutrašnje rezerve amino kiselina i ATP-a. Kad konačno uginu, sistem koji služi za očuvanja ovih rezervi se raspada, a sastojci se izlučuju u okolinu i tako postaju dostupni ostalim bakterijama, što se rezultira pojavom nazvanom *kriptični rast*. Ova pojava predstavlja neku vrstu pasivnog kanibalizma: približno 50 uginulih *Klebsiella* u kulturi sa ograničenom količinom glicerola oslobađaju metabolitički materijal koji je dovoljan da jedna od preživelih jedinki dostigne uzrast pogodan za deobu. Primećeno je da u kulturama drugih vrsta ovaj odnos može biti znatno manji — čak do 5:1. Kriptični rast se javlja praktično u svim kulturama, kako u prirodi, tako i u laboratoriji. Ukoliko se ovoj pojavi ne obrati pažnja, postoji sasvim realna verovatnoća da dugotrajni eksperiment pokaže netačne rezultate. U svakom slučaju, svrha ove pojave je da obezbedi opstanak vrste u prirodi u toku dugih perioda nestašice hrane.

Krajem 1988. godine, došlo je do uzbune među evolucionistima: rezultati eksperimenta u nekoliko američkih laboratorija su delovali kao pravi izazov osnovnom principu evolucione teorije. Prema toj teoriji, mutacije se smatraju sasvim spontanim, slučajnim procesima na koje ne utiču promene sredine. Sredina samo podstiče selekciju kod inače nastalih mutanata. Pomenuti eksperimenti su navodili na zaključak da bliska rodaka *Klebsiellae*, *Escherichia Coli*, može da oseti promene spoljne sredine i tome prilagodi karakter mutecije. U jednom primeru, kada bi bakterijama bilo omogućeno da koriste laktozu, broj mutanata koji se hrane laktozom se povećao, ali ne i broj ostalih mutanata u populaciji. U pomenutim eksperimentima, bakterije su izgladnjavane u prisustvu laktoze ili bez nje, u uslovima pod kojim je stepen porasta broja mutacija mogao biti prilično precizno izračunat. Eksperimenti sa kolonijama na čvrstoj podlozi nisu uspeli, ali su zato rezultati eksperimenata na kolonijama u tečnoj sredini (u kojoj kriptični rast i slični ometajući efekti ne igraju bitniju ulogu), bili sasvim prihvatljivi.

U prisustvu laktoze posle izvesnog vremena pojavljuje se značajan broj odgovarajućih mutanata, dok se u odsustvu laktoze isti mutanti nisu javljali. Izgledalo je kao da su bakterije u koloniji na neki način osetile prisustvo laktoze i da su mnoge među njima bile sposobne da u kratkom vremenu promene svoj genetski sastav.

Ovo otvara nove, fescinantne horizonte sa nesagledivim posledicama u biologiji. Međutim, kako bakterije troše svoje proteine i RNK, više je nego verovatno da dolazi do kolapsa njihovog sistema za rekonstukciju DNK, da mutageni nastaju iz degradirane RNK, kao i da dolazi do degradacije nekih DNK molekula. Na taj način se može lako predvideti veoma visoka stopa mutacija, pri čemu će određene mutacije biti češće od ostalih. Takođe postaje moguće pravljenje scenarija za uticaj okruženja na pojavu određenih tipova mutacija, za koje inače nema čvrstog pravila. Na žalost, za sada se ne zna dovoljno o fiziologiji prestarelih bakterija za donošenje čvrstog suda: fiziologija je za sada daleko zaostala za genetikom. Istraživanja sporo rastućih kultura bi mogla doneti izvestan napredak, ali do sada još nije bilo istraživanja stepena njihovih mutacija.

Senilni roditelj ▪ Globalno posmatrano, postavlja se pitanje u *kom stepenu mehanizam umiranja klebsiellae odslikava način umiranja ostalih bakterija?* Princip po kome bakterije, ukoliko nisu pod uticajem nekog spoljnjeg stresa, ne umiru već se dele na dve jedinke podjednake starosti, najverovatnije važi za većinu bakterija. Međutim, postoje bakterije koje se ne razmnožavaju deobom već „pupljenjem": na telu bakterije „roditelja" rastu „izdanci" odn. *pupoljci* koji se, kad dostignu odgovarajuću veličinu, odvajaju kao zasebne jedinke. U ovom slučaju se pojavljuju različite starosti *roditelja* i *pupoljaka*, koji su, naravno mladi. Karel Beran iz Čehoslovačke i njegove kolege su tokom šezdesetih godina dokazali da *pupoljci* ostavljaju ožiljke na telu roditelja, a na tom mestu više ne može doći do pojave novog pupoljka. Posle formiranja približno 20 pupoljaka, bakterija *roditelj* postaje *senilna*, odnosno prestarela — njeno stablo je toliko prekriveno ožiljcima da više nije sposobna za dalje razmnožavanje. Za sad još nije sasvim jasno da li senilne ćelije izumiru.

Naravno, ovo nije čvrsto pravilo: fotosintetička bakterija *Rhodopseudomonas palustris* se razmnožava po sistemu pupoljaka dajući neograničen broj potomaka, bez formiranja ožiljaka. Sa druge strane, neki radovi pokazuju da njen srodnik *Rhodomicrobium vannielli*, koja se razmnožava na isti način, dolazi u stadijum senilnosti posle samo četiri potomka. Pored toga, postoje i bakterije koje rastu slično stabljikama i daju neograničeni broj potomaka. Sve ove bakterije se razmnožavaju po principu *roditelj — potomak*, i mikrobiolozi smatraju da prestareli roditelj izumire. Za ovakav stav, međutim, ne postoje čvrsti dokazi, tako da bi se ovakve bakterije mogle smatrati praktično jedinim besmrtnim živim bićima na našoj planeti.

Ovakve činjenice podstiču na razmišljanja o besmrtnosti koja se prilično razlikuju od onih kakvima su se bavili čuveni pesnici. Kao što je još 1885. primetio čuveni nemački biolog August Vajsman, jedini deo viših organizama (u koje spadaju i ljudi) koji raspolaže izvesnom vrstom besmrtnosti je ono što je on nazvao *embrionalna plazma*, odnosno hromozomski materijal koji učestvuje u reprodukciji. Sve ostalo predstavlja privremeni izdanak koji je Vajsman nazvao *soma*. *Klebsiellae*, kao i sve ostale bakterije, se razlikuju po tome što su im i *embrionalna palazma* (za koju se danas zna da predstavlja DNK) i *soma* smešteni u isti ćelijski zid. Ali da li je bakterijska (i naša) DNK zaista besmrtna? Budući da bakterije imaju DNK i somu isto kao i mi, zašto mi umiremo samo zbog toga što nam je evolucija razdvojila embrionalne i somatske ćelije? Odgovor je očigledan: kad bi viši organizmi bili besmrtni, evolucije ne bi ni bilo, a samim tim ne bi bilo nikoga ko bi postavljao ovakva pitanja.

□ Priredio M. Kirić

CRNO NA BELO



Piše prof dr Vladimir Ajdačić

REVOLUCIJA EVOLUCIJE

Naš naučnik, prof. dr Miroslav Radman sa saradnicima, ovladao je mehanizmom koji kontroliše biološku evoluciju i time otvorio nove puteve evolucije i ukrštanja vrsta. Rad engleskih naučnika pokopao nade u postojanje hladne fuzije. Egzistencija četvrte generacije elementarnih čestica dovedena u pitanje.

Jedno od najznačajnijih dela u oblasti prirodnih nauka, koje je revolucionarno promenilo čovekov pogled na svet je Darvinovo delo *Postanak vrsta* (1859). Njime je slavni engleski prirodnjak Čarls Darvin (1809—1882) postavio osnove učanja o evoluciji živih vrsta koje i denas predstavlja jedno od najvećih postignuća ljudskog uma. Njegovo drugo kapitalno delo *Postanak čoveka* stavilo je čoveka na njegovo „pravo (prirodno) mesto" i time zadalo odlučan udarac shvatanju da je on središte sveta i svrha njegovog postojanja.

Medutim, iako je od zasnivanja učenja o evoluciji prošlo 130 godina, iako je ono u novije vreme najšire prihvaćeno, i pored velikog napretka molekularne biologije mnoga pitanja u vezi sa evolucijom nisu dobila svoj odgovor. Tako, na primer, kao problem se postavljalo zašto je do evolucije vrsta dolazilo u nekom datom trenutku, zašto su se javljela „grananja" na „evolucionom stablu", zbog čega se neke vrste mogu ukrštati, a neke (iako relativno bliske) ne mogu, zašto je „brzina evolucije" na niskom stupnju razvoja vrsta bila mala, da bi zatim, na višem stupnju, postale „eksplozivna" itd. Na neka od ovih najvažnijih pitanja odgovorili su prof. dr Miroslav Radman i saradnici svojim nedavno objavljenim radom u čuvanom *Nature*-u (Vol. 342, Nov. 23, 1989, str. 396), koji predstavlja izvanredan doprinos molekularne biologije učenju o evoluciji vrsta.



Posao „molekularnih korektora" • Prateći rad naših istaknutih naučnika, *Galaksija* je u nekoliko mahova pisala o postignućima prof. Miroslava Radmana, molekularnog biologa koji je studije završio na Zagrebačkom Univerzitetu, a doktorirao na Slobodnom Univerzitetu u Brislu, na kome je kasnije bio i profesor. Prof. Radman, koji je sada direktor Laboratorije za mutagenezu Instituta „Žak Mono" u Parizu, sa svojim saradnicima već duže od 12 godina istražuje mehanizam popravljanja grešaka do kojih dolazi pri replikaciji (udvajanju) molekula DNK, životno važnog procesa, od koga, pored ostalog, zavisi i evolucija vrsta.

Više desetina naučnih radova objavljenih iz ove oblasti molakularne biologije (problem *mismatch repair*-a) u najrenomiranijim naučnim časopisima, brojna istupanja na uglednim međunarodnim konferencijama sa pozvanim predavanjime, nastava na univerzitetu, česti boravci u poznatim laboratorijama učinili su rad prof. Radmana najšire poznetim i priznatim u svetu. Tako mnogima, kao i *Galaksiji* (v. br. 211, str. 39), novi izvanredni uspeh prof. Radmana na, neizgled, sasvim novom polju — polju evolucije, nije došao kao „dar neba", već kao rezultat izvanrednog fundamentalnog istraživanja mehanizma korigovanja grešaka pri replikaciji DNK.

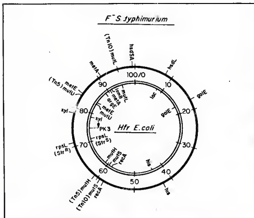
Još od ranije je bilo poznato da genetske rekombinacije omogućavaju prenos ili izmenu genetskih informacija između homolognih (saglasnih) oblasti dva molekula DNK, keo i za popravljanje grešaka nastalih pri replikaciji molekula DNK. Vernost ili kvalitet rekombinacije zavisi od preciznosti formiranja hibridnog spoja, tačke u kojoj se „dodiruju" delovi lanaca dve DNK. Da bi do rekombinacije uopšte došlo, najverovatnije radi očuvanja integriteta hromozoma, rekombinacija *in vivo* zahteva skoro idealnu homologiju, ona se u prirodi ne dešava ako postoji razlika između sekvenci dve DNK čak i od 10—20%. U nekim slučajevima, u kojima je rekombinacija bila moguća, namerno uvođenje jedne ili nekoliko „grešaka" (mutacija) u jednom od lanaca DNK koji učestvuje u rekombinaciji dovelo je do toga da savesni „korektori grešaka" (*mismatch-repair* mehanizam) onemoguće dešavanje rekombinacije!

Od ovih činjenica pošli su Radman i saradnici s idejom da slabljenjem rada „korektora grešaka" olakšaju odvijanja procesa rekombinacije. Za radni materijal izabrali su dve genetički povezane bakterije (od zajedničkog pretka deli ih 150 miliona godina evolucije): *Escherichia coli* i *Salmonella typhimurium*. Umesto uobičajenog enzimskog sistema, u ovom radu korišćen je mutacijama izmenjen (deformisan) sistem, koji se pokazao kao vrlo aktivan u sprečavanju ispravljanja grešaka (upravljanim metil-grupama) pri rekombinaciji DNK. Radman i saradnici su pokazali da ove mutacije (mutacije u *mutL*, *mutS*, *mutH* ili *mutU* mutator genima) mogu da povećaju intergeneričku rekombinaciju čak i do 1 000 puta! Time je pokazano da se prepoznavanje grešaka u udvajanju DNK i ispravljanje grešaka, tj. odgovarajući **enzimski sistem ponaša kao barijera koja se protivi rekombinaciji DNK različitih vrsta.**

Koristeći ovaj pristup za savladavanje genetičke barijere, istraživači su „ukrstili" *E coli* i *S typhim* i tako dobili novu vrstu bakterije kojoj su dali ime *Salmorichia*. Ona raspolaže svim svojstvima kao i druge bakterije, iako je nastala od prirodno neukrstivih vrsta (odstupanje u DNK sekvencama je oko 20%).

Ako su „žandari evolucije" tako uspešno „prevareni" u slučaju bakterija, da li se isto može postići i sa višim organizmima — pitanje je koje se odmah nameće. Već je rađeno na višoj bakteriji *Xenopus*, kao i na kvascima. Ovi poslednji imaju sličnu organizaciju gena kao i sisari, kod kojih je takođe poznato da „radi" *repair*-mehanizam. O tome se spremaju naučni radovi za prestižne časopise *Science* i *Scientific American*.

Drugi izvanredan doprinos Miroslava Radmena sastoji se u odgonetanju uloge nekodirajućih delova DNK, kojih u slučaju čoveka, na primer, ima čak 90%! Uzimajući u obzir samo kodirajuće delove DNK, čovek i majmun bi bili vrlo bliski članovi iste vrste! Prema Radmanu, nekodirajući delovi DNK u zajednici s enzimskim aparatom obezbeđuju stabilnost hromozoma, a time i stabilnost živih vrsta. Na drugoj strani, oni svojim većin-



Genetičke mape E. coli Hfr PK3 i S typhimurium LT2F koje su korišćene u opisanim eksperimentima. Početak transfera u Hfr PK3 je označen strelicom.

skim prisustvom u DNK omogućavaju fantastično ubrzavanje evolucija — eksploziju u pojavi novih vrsta, nezapaženu u ranijim stupnjevima razvoja žive materije, tj. kod nižih organizama.

Oba ova fundamentalna otkrića imaju ogroman naučni i praktični značaj, što je svet odmah prepoznao. Veliki broj najuglednijih dnevnih listova, radio i televizija objavili su vest o epohalnom otkriću ovladavanja barijerom evolucije. Pored neučnog reagovao je i svet biznisa očekujući neposrednu realizaciju naučnih nalaza koji otvaraju nove puteve razvoja biotehnologija.

Neposredno se može očekivati dobijanje novih bakterija postupkom „ukrštanja" rekombinacijom. Eliminacijom patogenih delova iz date bakterije otkloniće se njena štetna, a zadržati korisna dejstva. Dobijaće se nove žive humane i životinjske vakcina. Klasični skupi i dugi postupci vezani za rekombinantnu DNK biće potisnuti jeftinijim, bržim i jednostavnijim rekombinacionim tehnikama. Na ovaj način dobijaće se novi organizmi od značaja za agrikulturu, akologiju i druge oblasti. Najdalji i nasumljivo najvažniji cilj biće genetska terapija — ispravljanje nasledenih i stečenih grešaka na nivou DNK. Uspeh na ovom putu zavisiće ponajviše od toga koliko će u ovakvim čovekovim manipulacijama genima i evolucijom važiti poznata Žak Monoova opaska da „ono što važi za bakteriju važi i za slona".

Noviji razvoj biologije pokazao je da se sistemi prokariota i eukariota genetički razlikuju u velikom stepenu — što će od Radmana i drugih istraživača zahtevati nova naučna pregnuća i otkrića.

Hladna, najhladnije — „hladna fuzija"

Jedna od kontroverznih naučnih hit tema u prošloj godini, kojom se i *Galaksija* u više navrata bavila, bila je „hladna fuzija". Za i protiv „hladne fuzije" izneto je mnogo „vrućih argumenata", pa je u jednom trenutku, po mišljenju optimista, izgledalo da ćemo se, koliko sutra, ogrejati na „hladnom suncu".

Međutim, iako u nauci nije preporučljivo izricati kategorička sudove o postojanju ili nepostojanju nečega, izgleda da je nedavni rad grupe od 11 engleskih istraživača stavio **tačku** na pojavu „hladne fuzije" (*Nature*, Vol. 342, str. 375—384, 1989). „Porota", sastavljena od 10 saradnika čuvene Harvel Laboratorije iz Didkota i jednog specijaliste iz Reaktorskog centra i Centra za proučavanje fuzije Imperijalnog Koledža iz Askota, na pitanje da li postoji ili ne postoji „hladna fuzija" dala je svoj mudri odgovor samim naslovom objavljenog članka u *Nature*-u, koji glasi: *Gornje granice za hlednu fuziju u elektrolitičkim ćelijama*. Pažljivim čitanjem „presude" izrečena u vidu „gornjih granica", uvidom u priložen tekst, tabele, crteže i grafikone, jednom reči — rezultate, možemo zaključiti da „hladna fuzija" u elektrolitičkim celijama pod brižljivo kontrolisanim i dobro prostudiranim eksperimentalnim uslovima uz punu karakterizaciju korišćenih materijala **nije posmatrana.**

Tako su engleski naučnici višestrukim eksperimentima, u kojima su korišćeni kalorimatri tri različita dizajna, visoko efikasni neutronski i gama detekcioni sistemi, uz širok izbor materijala, opovrgli nalaze Flajšmena i saradnika (*J. electroanal. Chem.* **261**, 301, 1989) i Džonsa i saradnika (*Nature* **338**, 737, 1989). Po njihovom mišljenju, lažni efekti, budući neprimećeni, mogli su da dovedu do tvrdnji o pojavi „hladne fuzije". Oni su mogli da potiču od šuma (fona) neutronskih brojača, varijacija fona od kosmičkog zračenja, grešaka u kalibraciji jednostavnih kalorimetara i promenljivog elektrolitičkog obogaćenja tricijuma.

Bez sumnje, grupa engleskih naučnika svojim radom postavila je vrlo visoke standarde ispitivanja, koje ce morati da ispuni ili prevaziđe svako ko želi ozbiljno da se pozabavi problemom (ne)postojanja „hladne fuzije".

Mikrosvet pod „lupam" akceleratora

Neša današnja slika mikrosveta najpotpunije je objašnjena tzv. *standardnim modelom*, prema kome postoje generacije elementarnih čestica. Pri tome, svaka od njih sadrži po četiri čestice, dok njihov broj može biti praktično neograničan.

Najnoviji rezultati postignuti pomoću visokoenergetskih akceleratora naelektrisanih čestica — Stanfordskog linearnog sudarača (SLC) i CERN-ovog Velikog elektron-pozitron sudarača (LEP), objavljeni u *Physical Review Letters*-u (6. novembar 1989) i *Physics Letters*-u (16. novembar 1989), postavljaju ozbiljno ograničenje na broj mogućih generacija — kojih prema nalazima istraživača može biti **samo tri.** To bi značilo da „temelja mikrosveta", a time i svega postojećeg, čini 12 čestica. Od ovih 12 čestica, s izuzetkom „top" kvarka, sve druge su već eksperimentalno potvrđene („direktno" ili preko svojih posledica).

Svaka od tri generacija se sastoji **iz dva kvarka i dva leptona** (*prva generacija*: „up" i „down" kvarkovi, elektron i elektronski neutrino, *druga generacija*: „charm" i „strange" kvarkovi, mion i mionski neutrino i *treća generacija*: „top" i „bottom" kvarkovi, tau i tau-neutrino). Pri raspadu Z čestica, dobijenih pomoću akceleratora (SCL i LEP), mogu se dobiti svi parovi čestica i njihovih antičestica, uz uslov da je masa svaka od njih manja od polovine mase Z°.

Tako su naučnici posmatranjam dužine života Z° čestice (koji je utoliko kraći ukoliko se ona raspada preko više „kanala"), zaključili da Z° duže živi nego što bi to bio slučaj da postoje četiri „kanala" njenog raspadanja, tj. da postoje četiri generacija elementarnih čestica. Na drugoj strani, ni četvrti neutrino (onaj koji bi pripadao četvrtoj generaciji) u eksperimentima nije primećen, mada nije isključeno postajanje jednog takvog „masivnog" neutrina, koji bi dobro došao za objašnjenje nedostajuća kosmološke mase.

Sad su sve oči uperena u CERN-ov LEP, koji može da proizvede stotine hiljada Z° čestica u razumnom vremenu, i da tako po prvi put, zahvaljujući bateriji sjajnih detektora (Aleph, Opal, L3 i Delphi — v. *Galaksiju* br. 213), dâ takve eksperimantalne rezultata na osnovu kojih će se moći da podvrgnu kritičkoj analizi fini detalji *standardnog modela*.

Tako ćemo uskoro imati još jasniju sliku mikrosveta, a nije isključeno, zbog nedostajuće mase, i Univerzuma u celini. ■

dr Vladimir Milanović i dr Vuk Stambolović — Jugoslovenska medicina između humanosti i tehnologije

JANUS U BELOM MANTILU

U izdanju Književne zajednice Novog sada nedavno je izašla knjiga „Drugo lice medicine", koju je priredio stalni saradnik „Galaksije", dr Vuk Stambolović. Ovo značajno izdanje, najkraće rečeno, govori o organizaciji zdravstvene zaštite u Jugoslaviji, ulozi pacijenata u toj zaštiti i najnovijem razvojnom pravcu institucije medicine.



Knjiga „Drugo lice medicine" predstavija zbirku tekstova koju su u vezi s temom naznačenom u uvodu napisali dr Vladimir Milanović, dr Vuk Stambolović, dr Gojko Nikoliš, prof Dona Parmili (Donna Parmelee) sa Odeljenja za sociologiju i antropologiju Kolgejt univerziteta u Hamiltonu (SAD) i Mark Fild (Mark G Field), profesor sociologije na Bostonskom univerzitetu

Da bi čitalac stekao potpuniji uvid o onome o čemu je reč možda bi bilo najbolje ako citiramo nekoliko naslova iz sadržaja knjige „Koliko države u jugoslovenskoj zdravstvenoj zaštiti", „Humanizam i medicina" „Društvena kriza i kriza vrednosti u medicini", „Čovjek između nade i pogibli u modernoj medicini", „Uloge u medicinskoj hijerarhiji", „Medicina, edukacija, moral i politika"

Već i letimičan pogled na ove naslove govori da je reč o značajnom i aktuelnom izdavačkom poduhvatu Urednik „Galaksije" je o tome razgovarao sa dr Milanovićem i dr Stambolovićem, budući da njihovi tekstovi zauzimaju najveći deo knjige „Drugo lice medicine"

GALAKSIJA **Kako je došlo do toga da profesori Dona Parmili i Mark Fild pišu o stanju u jugoslovenskoj medicini? Da li je to bila nečija sugestija? Stiče se utisak da knjiga „Drugo lice medicine", iako veoma značajna, ne bi ni bila napisana da nema njihovih tekstova.**

MILANOVIĆ Meni je kao članu Saveta urednika internacionalnog časopisa „Social Science and Medicine", glavni urednik dr Peter Mc Ewan poslao na recenziju članak prof Parmili, uz saglasnost da ja i drugi autori, koje odaberem, izložimo svoja shvatanja

> *„Ako bismo usvojili princip racionalne upotrebe nacionalnih resursa, to bi zahtevalo jednu drugačiju organizaciju života".*
>
> ***dr Vladimir Milanović***

Svako ko pročita ove materijale uveriće se da je prof Parmili veoma dobro poznavala ovu problematiku, da je njena kritika zasnovana na činjenicama, i da je, iako u izvesnoj meri drugačije politički orijentisana, veoma dobronamerna To je nama, jugoslovenskim autorima, pružilo priliku da ovaj dijalog vodimo na jedan nov način Naime, polemičari u dijalogu najčešće naduvavaju dobre a zabašuruju loše strane društava u kojima žive nastojeći da u društvima svojih oponenata pronađu iste, ili još gore mane Mi smo pošli od slava da je patnja čoveka u ma kom delu sveta problem svakog čoveka, i da je cilj dijaloga istina, a potom otklanjanje patnje Zato smo kritiku pojave u nas zaoštrili, ali smo se odlučno suprotstavili scijentokratskim i tehnokratskim ograničavanjima prava čoveka da u svim segmentima društva kontroliše uslove sopstvene egzistencije, pa i u domenu društvene zaštite

STAMBOLOVIĆ Knjige „Drugo lice medicine" ne bi bilo bez mog ubeđenja, zasnovanog na ličnom iskustvu a i na uvidu u šira domaća događanja i atmosferu, da je potrebno promovisati javni dijalog Mi, naime, još uvek živimo u sredini kojom vlada patrijarhalna kultura To je, takođe, i sredina gotovo poluvekovne dominacije politički naturanog i kontrolisanog društvenog monologa A ni u jednom od ova dva okruženja nema razgovora Nema ga pak zbog toga što je za razgovor koji nije ćaskanje, odnosno čija svrha nije nekakva manipulacija, neophodno prihvatanje prava na različitost, a to znači prava na postojanje onoga drugoga Prihvatanje drugoga putem razgovora, pri tom, nije samo puki etički postulat nego je i vrlo pragmatično opredeljenje jer bez toga jednostavno, nema boljitka Danas i ovde to smo nekako počeli da uviđamo u sferi društvenosti, ali još uvek ne i u nauci, pogotovo ne u medicini koja se i danas diči svojom dogmom koju eufemistički zove doktrinom Nasuprot čestim oprečnim mišljenjima medicinskih zvaničnika, ovom sam knjigom želeo da ukažem da i u domenu medicine u razmeni mišljenja mogu da učestvuju ljudi različitih stanovišta i da ta shvatanja čine jednu skladnu celinu Ova celina, naravno, za razliku od one ortodoksne nije homogena nego je mozaička Otuda i lice medicine tu izgleda drugačije nego što se to zvanično prikazuje, a bogme i propisuje

GALAKSIJA **Šta je suština rasprave između vas i Done Parmili?**

MILANOVIĆ Suština rasprave u širem smislu je pitanje — da li smo za jednu globalnu humanističku orijentaciju, koja ima za svoj cilj neprekidno proširivanje ljudskih prava i sloboda, ili se možemo zadovoljiti efikasnošću jednog sistema u tehničkom smislu reči Naravno, i mi smo to naglasili, ne možemo se zadovoljiti ni time da neke ciljeve i vrednosti prihvatamo samo verbalno, pogotovo ako je to praćeno krajnjom neefikasnošću i kontroverzama u praksi, kako je to već u našem samoupravljanju uobičajeno

STAMBOLOVIĆ Done Parmili ne izlazi iz okvira postojećeg, pa samim tim ni iz okvira represivne logike Ona, naime, polazi od medicine kao vrednosno neutralne profesije i, razumljivo, rešenje za jugoslovenske nevolje sa zdravljem i zdravstvenim sistemom vidi u

centralizaciji, s tim što bi u centru bili vrhunski stručnjaci koji bi balansirali odgovarajuce prioritete i mogućnosti. Mi smo, međutim, upozoravali da takav pristup ne vodi zdravlju, pa ni ravnopravnosti u korišćenju zdravstvenih usluga nego, naprotiv, otvara prostor za specijalne interese i raznorazne manipulacije. Po našem mišljenju u sistem bi trebalo da bude uključena kontrola zainteresovanih, a to znači kontrola korisnika zdravstvene zaštite. Naravno, tu se postavlja pitanje izlaženja iz postojećeg okvira, a to podrazumeva izmenu dominantne medicinske tehnike i tehnologije.

GALAKSIJA Iako vam to nija bio cilj, vi se na neki način postavljate kao oponenti Done Parmili, a ne medicinska prakse u Jugoslaviji. Da li je u pitanju strah zbog „tugaljive" teme?

STAMBOLOVIĆ Diskusija sa Donom Parmili vođena je radi međunarodne naučne javnosti. Inače, domaćoj medicinskoj praksi oponira upravo „Drugo lice medicine". To isto tako, čine i druge moje knjige i naučni radovi a takođe i neki tekstovi koji su objavljeni upravo u „Galaksiji"

GALAKSIJA Koje su danas karakteristične činjenice za jugoslovensku medicinu i zdravstvo uopšte?

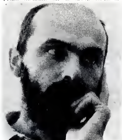
STAMBOLOVIĆ Osnovna činjenica koja karakteriše jugoslovensku medicinu i zdravstvo uopšte jeste to što su oni, danas, u težoj situaciji nego Jugoslavija. Jugoslavija, naime ima program koji pruža nade, dok jugoslovenska medicina i zdravstvo imaju o vratu dva kamena koji ih potako ali sigurno vuku na dno. Prvi je orijentacija samih medicinskih poslenika. Ne svih, dakako, nego onih koji imaju moć da donose odluke. To je orijentacija na klinička centre kao na nekakve stožere zdravstvene zaštite, a nju, kako je to uostalom objašnjeno i u knjizi, ne mogu da plate ni najbogatije zemlje. Stoga u SAD i formiraju multihospitalne lance i bolničke korporacije. Što se tiče drugog simboličkog kamena, to je činjenica da Jugoslavija spada u zemlje u kojima su medicina i zdravstvo tek sekundarni faktori društvene kontrole. Vojska i policija su, iz sasvim razumljivih razloga, „bliži srcu" domacih vladajućih elita pa se tako za njih odvaja i više sredstava. U Jugoslaviji se na primer, vec godinama, više odvaja za vojne troškove nego za zdravstvo. Procenat nacionalnog dohotka koji se kod nas odvaja za zdravlje niži je čak i od 5%, a 5% je granica koju Svetska zdravstvena organizacija preporučuje kao minimum za socijalno i ekonomski produktivan život.

GALAKSIJA Da li je školska (ortodoksna) medicina jednosmerna? Ako je tačno — šta to znači?

STAMBOLOVIĆ Školska, odnosno ortodoksna medicina jeste jednosmerna, a to znači da njome vlada jednoumlje. Jednoumlje, pak, ima univerzalne posledice pa to takođe znači da i ortodoksna medicine proizvodi sopstvene žrtve. U potvrdu ove teze navešću samo, već klasičnu, Bostonsku kolaborativnu studiju prema kojoj je, još 1974. godine, od 19 000 hospitalizovanih bolesnika najmanje jedna trecina njih patila od očiglednih štetnih posledica lekova. Naravno, zdrave snage u medicini svoja nedela ne objašnjavaju „kontrarevolucionarnošću" svojih žrtava, niti njihovom „povezanošcu sa stranim službama". Umesto toga one se koriste svojom etiketom. To je — jatrogeneza

GALAKSIJA Destrukciju humanističkih vrednosti u našoj medicini vidite kao simptome društvena krize (nezaposlenost, inflacija, prezaduženost, pad životnog standarda). Sa sličnim problemima danas se bore mnoge zemlje u svetu, pa ipak — reklo bi se da se kod njih to toliko ne odražava na zdravstvenu zaštitu stanovništva. Zašto?

STAMBOLOVIĆ Nemam dovoljno uvida u situaciju u zemljama koje su u sličnom položaju kao Jugoslavija, tako da ne znam da li se u njima kriza odražava na zdravstvenu zaštitu manje nego što je to slučaj kod nas. Znam, međutim, da su mnoge među tim



„Jugoslavija ima program koji pruža nadu, dok jugoslovenska medicina ima o vratu dva kamena koji se polako vuku na dno“

dr Vuk Stambolović

zemljama postupile po preporuci UNICEF-a i Svetske zdravstvene organizacije, jednoglasno usvojenoj u Alma-Ati, pre deset godina. Jedan od ključnih delova te preporuke jeste stav da se za zdravstvenu zaštitu stanovništva koriste svi resursi kojima raspolaže određena sredina. Implicitno, to podrazumeva i korišćenje tradicionalnih odnosno alternativnih medicinskih postupaka i sistema. Radi se, zapravo, o poznatom programu „Zdravlje za sve do 2000-te" sa kojim se saglasila i Jugoslavija ali, po svemu sudeći, samo deklarativno. Drugi ga, međutim, vec primenjuju. Šta više, posle više dogovora i skupova, na sastanku koordinatora za zdravlje nesvrstanih zemalja, 1988. godine u Pjongjangu, zaključeno je da tradicionalna medicina treba da bude prioritetna oblast razvoja zdravstvene zaštite u apsolutnoj većini nesvrstanih zemalja i drugih zemalja u razvoju. U tom smislu se i preporučuje da se razvoj tradicionalne medicine odvija planski uz obezbeđivanje njenog legalnog statusa.

GALAKSIJA Otkuda pojava da većina obolelih danas veruje da će dobiti odgovarajuću medicinsku negu samo ako lekaru ponudi neku protivvrednost za pruženu pomoc? Činjenica je da toga ima. Uz to, šta je uzrok prekomernoj komercijalizaciji medicina kod nas? Primera radi, grčki studenti su rado viđeni „gosti" u lekarskim čekaonicama, jer placaju u devizama. Tu nije reč o „plavim kovertima", mada i toga ima, ali svejedno lekar to prima kroz lični dohodak, pa se svodi na isto. Domaći pacijent je u startu hendikepiran.

STAMBOLOVIĆ Verovanje da ce pacijent dobiti odgovarajucu medicinsku negu samo ako se nadležnom lekaru ponudi dodatna protivvrednost za pruženu pomoc, pre svega je izraz postojećih makro i mikro-socijalnih uslova. Što se tiče prvog, Jugoslavija je danas, kao sistem, u situaciji u kojoj su razvijene evropske zemlje bile pre 100 do 150 godina. To je vreme grabeža, beskrupuloznog naticanja za osvajanje što višeg socijalnog statusa, pa tako i vreme veoma labavih moralnih osnova. Iz te atmosfere ne može biti izuzet ni domen kakav je zdravstvena zaštita. Što se pak tiče drugog, odgovorna je medicinska tehnologija. Njome određeni odnos lekara i pacijenta jeste odnos manipulatora i njegovoga objekta. Uprkos apelima, pa i nekim praktičnim nastojanjima, tu nema pristupa nikakvoj humanizaciji, a nekmoli humanim odnosima. Otuda, u pokušaju da se izdvoje iz bezlične mase objekata prema kojima se postupa bezlično i rutinski, pacijenti skreću na sebe pažnju poklonima, mitom i specijalnim uslugama. Naravno, kada to, kao danas kod nas, poprimi široke razmere, u odnosu na prvobitnu nameru opet su svi pacijenti na istom.

GALAKSIJA Imamo eminentne profesore, mnogi od njih su i vama predavali. To su uglavnom ljudi koji su se školovali u Parizu, Londonu, Berlinu, u Americi. Zašto je onda naša medicina u stagnaciji? U čemu je razlika između naše, i zapadne odnosno istočne medicine?

STAMBOLOVIĆ Naša je medicina na tragu medicine u zapadnim zemljama i u tome mnogo i ne zaostaje. Naravno, postoje prilično vidljive razlike, ali one su uglavnom stvar dizajna i raspoloživih sredstava. Naime, razne medicinske nepodopštine koje su kod nas ogoljene, na strani su lepo upakovane pa se kao takve teško opažaju ili se uopšte i ne vide. A onda, sasvim je razumljivo da se sa 2000 dolara nacionalnog dohotka i uz odvajanja za zdravstvo koja se krecu oko 4% ne može pružati isto što se pruža u uslovima nekoliko puta veceg dohotka i uz procenat odvajanja za zdravstvo koji iznosi 8, 9, pa i 11 posto. Ipak, s obzirom na izrazitu ekspanziju medikalizacije u sredinama sa kojima nas poredite, ovo zaostajanje i ne mora da bude nešto apsolutno loše. Problem je, međutim, u tome što nedostaju sredstva za programe unapređenja zdravlja kao i za razne ciljane zdravstvene programe.

GALAKSIJA Među ljudima vlada mišljenje da postoje takozvani politički doktori i

profesori, koji automatski imaju na raspolaganju i najefikasnija sredstva za lečenje. Bolesnici ih često satima čekaju u zdravstvenim ustanovama, dok oni honorarišu na drugoj strani. Da li je to znak da ipak treba dozvoliti privatnu praksu? Nemojte mi reći da bi to bilo skupo, jer ima mnogo ljudi koji bi takve usluge mogli da plate. Ko se plaši privatne lekarske prakse?

STAMBOLOVIĆ Nije mi poznato šta rade ti politički doktori i profesori. Generalno inače, kao zemlja oskudica, mi smo zemlja u kojoj je veoma dobro razvijena „crna berza". Njeni razni vidovi postoje i u domenu medicine. Pri tom, ne radi se više samo o abortusima. Danas se, „ispod ruke", može dobaviti i krvna transfuzija. A što se tiče privatne lekarske prakse, zakonom koji je upravo pred usvajanjem, ona će i kod nas biti odobrena. Budućnost će pokazati šta ćemo sa njome dobiti.

GALAKSIJA **Šta bi, po vašem mišljenju, trebalo preduzeti da jugoslovenska medicina, i zdravstvo uopšte, stanu na čvršće noge?**

STAMBOLOVIĆ Da bi jugoslovensko zdravstvo stalo na čvršće noge potrebno je preduzeti najmanje dve stvari:
— prvo, legalizovati i stimulisati medicinski pluralizam;
— drugo, prednost dati zdravlju, a ne sredstvima za ubijanje.

MILANOVIĆ Ako bismo usvojili princip racionalne upotrebe nacionalnih resursa, to bi zahtevalo jednu drugačiju organizaciju života, počev od ukidanja besmislenih političkih skupova na kojima milioni ljudi traće vreme, preko ogromne administracije, tehničkih službi, novca i materijala koji se tim putem rasipa, do onih ekstremnih, iritirajućih oblika reprezentacije u desetinama različitih dvoraca i palata. To bi vratilo i dostojanstvo (ali i pravu cenu) manuelnom i intelektualnom radu i stvaranju, uvećalo bi nacionalno bogatstvo i naše mogućnosti da mnoge probleme u domenu medicine rešavamo brže i potpunije. ■

□ Razgovarao Tanasije Gavranović

Da li će entropija opadati sa skupljanjem Svemira?

MISTERIJA ASIMETRIJE VREMENA

Hjuv Prajs

U knjizi „Kratka istorija vremena" Stiven Hoking ostavlja tegobnu prazninu u svom objašnjenju smera vremena predlogom o bezgraničnosti u kosmologiji

Jedno od izuzetnih dostignuća moderne kosmologije bilo je u tome što je ona pružala izvesnu nadu za sveobuhvatno objašnjenje vremenske asimetrije, „strelice" vremena. Objašnjenje se sastoji iz dva glavna dela koji, otprilike, ovako izgledaju. Prvo, različite asimetrije koje opažamo su sve po svom poreklu termodinamičke — sve proizilaze iz činjenice da živimo u dobu u kome je Svemir daleko od termodinamičke ravnoteže. Drugo, ta termodinamička neravnoteža je u vezi sa stanjem Svemira neposredno posle Velikog praska, a ključni moment je što u brzo širećem Svemiru gravitacija može da uspostavlja organizaciju mnogo brže nego što je ostali procesi uništavaju. Zvezde, galaksije i druge forme organizovanosti u sadašnjem Svemiru su proizvodi tog ranog perioda. Takvi koncentrisani izvori energija sami omogućavaju one vrste asimetričnih pojava na koje smo naviknuti, kao na primer sam život.

Ova očaravajuća priča je dobila, nedavno, sa bestselerom Stivena Hokinga „Kratka istorija vremena" (Bantam, New York 1988, ili izdanje na srpskohrvatskom, Otokar Keršovani, Opatija 1988), zaista zasluženi publicitet, iako je sam Hoking odgovoran za njen najveći deo, onako kako ona glasi. Hokingova knjiga je neka vrsta naučnog trilera. Međutim, uprkos njenim vrednostima, mislim da je u njoj napravljen jedan od najvećih propusta tog literarnog žanra. Poslednje stranice nam nude iznenađujući rasplet ali ne uspevaju da objasne i njegov najzagonetniji aspekt. To je kao da nas je pisac uverio da je batler počinilac zločina, ali nam nije objasnio kako je savladao sve očigledne prepreke. Ako nebrižljiv čitalac nije uočio propust, to je samo zato što njemu ili njoj o samoj priči nije rečeno dovoljno da bi shvatili da je vrhunac tako iznenađujući. Takav čitalac je dvostruko oštećen, jer je misterija srž dobre detektivske priče.

Neugodna dilema ■ U slučaju kosmologije i asimetrije vremena tajna leži u činjenici da svaki pokušaj objašnjenja termodinamičke asimetrije preko širenja Svemira od Velikog praska izgleda da neizbežno vodi u neugodnu dilemu. Hoking ističe ovu dilemu tako što opisuje kako je bio naveden da promeni mišljenje o tome koji je od mogućih zaključaka pravi. U tom postupku, međutim, on izgleda da prikriva teškoću koja mu je dugo otežavala prihvatanje zaključka za koji se opredelio. Tako ostaje nejasno da li je otkrio način da je zaobiđe, ili ju je prevideo. U oba slučaja izgleda da su neophodna razjašnjenja.

Dilema proističe iz činjenice da Svemir ne mora uvek da se širi. Ako je gustina materije dovoljno velika, gravitacija će na kraju preokrenuti širenje i Svemir će kolabirati u crnu rupu. Šta će tada biti sa entropijom? Hoće li ona opadati sa skupljanjem Svemira, ili će i dalje rasti da bi dostigla maksimalnu vrednost u krajnjem singularitetu? Oba odgovora izgledaju nezadovoljavajuća, iako iz različitih razloga.

Sa prvim odgovorom problem je što on izgleda podrazumeva da se sve obične simetrije vremena obrću kada Svemir počne da se skuplja. Zračenje bi se tada vraćalo prema zvezdama, jabuke bi se skupljale u razvrstane gomile i skakale na drveće, a ljudska bića bi se digla iz svog pepela, bivala sve mlađa i na kraju nerođena. Naravno, ona ne bi videla stvari na taj način. Osećaj za vreme bi im bio takođe obrnut, tako da bi sa njihove tačke gledišta njihov svet izgledao isto kao i naš nama. Teškoća se zaista javlja u prihvatanju prelaza. Ti ljudi stoje u našoj budućnosti kao i mi u njihovoj. Različite vrste paradoksa pojavljuju se u sredini. O njima se na primer diskutuje u knjizi P.C.V. Dejvisa (P.C.W. Davies) „Fizika asimetrije vremena" (Surrey University Press, 1974). Naglasimo da problem ne možemo izbeći pretpostavljajući (kao što je po današnjim činjenicama verovatno) da se Svemir nikada ne skuplja. Čak ako on kao celina nikada ne rekolabira, danas postoje jaki argumenti da se to dešava sa nekim njegovim delovima, pošto izvesni objekti velike mase kolabiraju u crne rupe. Da li u tim slučajevima entropija opada? Ako kažemo da opada, pojavljuje se opet ista vrsta paradoksa.

1) Huw Price je profesor na Odseku za tradicionalnu i modernu filozofiju na Sidnejskom univerzitetu, Australija.



Granični uslovi ■ Dilema je tada zapravo u sledećem. Ili ćemo prihvatiti objašnjenje smera termodinamičke strelice vremena u slučaju lokalnog ili opšteg gravitacionog kolapsa, ili će se na kraju ispostaviti da je vremenska asimetrija neobjašnjiva, jer nismo u stanju da opravdamo prvobitnu malu entropiju Svemira kao manje ili više neizbežnu posledicu naše najbolje teorije Svemira kao celine. Dilema je posebno teška za Hokinga, jer on ima dodatni razlog da izbegne pozivanje na neobjašnjene granične uslove. Njihov efekat za njega nije samo u tome da onemogućavaju objašnjenje vremenske asimetrije. Oni se takođe sukobljavaju sa duhom njegovog predloga o nepostojanju granice, što znači da su moguće sudbine svemira ograničene na one koje su „konačne po obimu, ali nemaju granice, ivice ili singularitete" (Kratka istorija vremena, str. 148, a u prev. izd. 183). Hoking objašnjava kako je u početku smatrao da je njegov predlog favorizovao prvu alternativu gornje dileme: „U početku sam mislio da iz uslova bezgraničnosti zaista sledi da će se nered smanjivati u fazi sažimanja" (str. 150, a u prev. izd. 185). Međutim, promenio je mišljenje posle primedbi dvojice kolega: „Shvatio sam da sam pogrešio. Iz uslova bezgraničnosti proishodilo je zapravo da će nered nastaviti da se povećava i za vreme sažimanja. Termodinamički i psihološki smerovi vremena se ne bi obrnuli ni kada Svemir počne ponovo da se skuplja, niti bi se to desilo u unutrašnjosti crnih rupa" (str. 150, odn. 185). U jednom ranijem članku koji je napisao za časopis New Scientist (**113**, 46—49, 9. jul 1987), Hoking na sledeći način objašnjava kako se predomislio: „Tada sam shvatio da iako je bilo moguće da se Svemir skupi nazad u uređeno i uređeno stanje, bilo bi mnogo verovatnije da se sažme u veoma neuređeno jer njih ima daleko više. Tako se termodinamička strelica vremena neće promeniti. I dalje će ostati upere... u istom smeru."

Ova promena stava omogućava Hokingu da izbegne teškoće u vezi sa obrtanjem termodinamičkog smera vremena. Ono što nije jasno je kako izbeći ... alternativne teškoće povezane sa neobrtanjem termodinamičke strelice vremena. Zapravo, Hoking ne objašnjava kako iz njegovog predloga proizilazi da je entropija mala u blizini Velikog praska, a da ne sledi da je ona isto tako mala i u blizini „Velikog smrskavanja" (ili pak u crnoj rupi). Problem je bio da se dobije vremenski asimetrična posledica iz simetrične fizičke teorije. Hoking smatra da je to postigao, ali ne objašnjava kako. Čitaoci imaju pravo da se osećaju pomalo nezadovoljeni.

Čini se da postoje tri moguća rešenja ove tajne. Prvo je da je Hoking izašao na kraj sa teškoćama, ali nam nije rekao kako. Najlakši način da se shvati šta je on trebalo da uradi je da se zamisle tri vrste mogućih svemira. Oni koji su ujednačeni i uređeni na obe krajnje tačke vremena, oni koji su uređeni na jednom, a nisu na drugom kraju, i oni koji su neuređeni u obe krajnje tačke. Ako je Hoking u pravu, onda je našao način da isključi poslednju vrstu, a da pritom ne isključi drugu. Zašto je takva kombinacija važna? Zato što, ako ne možemo da isključimo svemire sa neuređenošću na oba kraja, onda nismo objasnili zašto naš Svemir nema tu neuređenost na oba kraja, jer znamo da je uređen bar na jednom, to jest na onom koji smatra-

Šta je onda sa alternativnim odgovorom: naime, da entropija ne opada kada se približavamo singularitetu u budućnosti. Problem je tada što ostaje nejasno zašto entropija opada u drugom pravcu, kada se približavamo singularitetu na početku Svemira. Teškoća proističe iz karaktera vremenske simetrije fizičkih teorija koje su ovde od interesa. Ako one podrazumevaju da je entropija bila mala u oblasti tog početnog singulariteta, tada se zbog njihovog vremenski simetričnog karaktera čini da bi one isto tako implicirale da će entropija biti mala i pri približavanju krajnjem singularitetu. Stoga, ako odbacimo tu mogućnost, izgleda da smo prinuđeni da zaključimo da fizička teorija ne objašnjava malu početnu entropiju našeg Svemira. Drugim rečima, nismo u stanju da objasnimo asimetriju vremena, već jednostavno moramo da je prihvatimo kao „početni uslov" izvan teorije.

■ **Hakingava knjiga je neka vrsta naučnog trilera. Poslednje stranice nude nam iznenađujući rasplet, ali ne uspevaju da objasne i njegov najzagonetniji aspekt.** ■

mo početkom vremena A ako isključimo neuređenost na oba kraja, vracamo se na odgovor koji je Hoking odbacio, naime, da ce se uređenost povećavati kako se Svemir sažima

Neopravdano pozivanje ■ Da li je Hoking pokazao da je druga klasa sudbina svemira, uređeno-neuređeni svemiri, tako predominantno verovatna? Ako je tako, on još uvek nije objasnio svojim citaocima taicima kako je trik izveden Ono što se čini jasnim je da se to ne može izvesti razmisljanjem o posledicama primene principa bezgraničnosti za stanje jednog vremenskog ekstrema Svemira, posmatranog izolovano Kad bi to bilo moguce za početno stanje, važilo bi i za krajnje osim, naravno, ako se argumentom nije neopravdano pozivalo na vremensku asimetriju primenjujuci na početno stanje ogranicenja koja nisu primenjena i na krajnje To je značajan momenat Kada pokušavamo da objasnimo vremensku asimetriju nije dopušteno da dajemo toliku prednost ideji da se Veliki prasak dogodio na početku postojanja Svemira Najzad, kako znamo da ne grešimo i da Veliki prasak nije zapravo kraj Svemira? Moramo da pretpostavimo da ni jedno ni drugo nije istina, i da je nasa uobicajena spremnost da ga smatramo početkom samo jedno od ispoljavanja vremenske asimetrije koju želimo da objasnimo

Hokingu je tako neophodan argument koji isključuje neuređeno-neuređene svemire (one sa velikom entropijom na oba vremenska ekstrema), a da istovremeno ne isključi uređeno-neuređene (to jest ono što izlazi na isto, neuređeno-uređene svemire) Tada bi, kao što sam ističe, bilo sasvim opravdano prizvati slab antropički argument da bismo objasnili zašto smatramo da je uređeni ekstrem obavezno početni Preko njegovih posledica na vremensku asimetriju svuda u Svemiru svesni posmatrači upuceni su da gledaju na to stanje uređenosti kao na prošlost

To je prva mogućnost Hoking ima takav argument, ali laičkoj publici nije objasnio o čemu se radi Kako ja vidim, druge mogucnosti su da je Hoking napravio jednu od dve greške Ili njegov predlog o bezgranicnosti isključuje neuređenost na oba vremenska ekstrema Svemira, u kom slučaju je pogrešio što se predomislio u odnosu na skupljanje koje vodi smanjenju entropije, ili predlog ne isključuje neuređenost na oba vremenska ekstrema Svemira u kom slucaju greši, jer misli da nepostojanje granice ukida potrebu za početnim uslovima pri objašnjavanju asimetrije vremena

Prva greška bi bila mnogo ugodnija Kao prvo, ona bi povratila globalnu simetriju u vremenu, koju je Hoking prvobitno video kao jednu od pogodnosti bezgraničnosti — simetriju koja se gubi ukoliko sažimanje ne mora da vodi smanjenju entropije Mnogo važnije, međutim, to bi značilo da bi Hokingovo objašnjenje lokalne vremenske asimetrije ostalo netaknuto — što je mnogo srećniji ishod nego otkrice da predlog o nepostojanju granice jednostavno ne uspeva da da obecane prednosti, bar ne u ovom smislu

Štaviše prva greška sama po sebi može lepo da se objasni našim uobičajenim pogledom na svet koji je po svom karakteru vremenski asimetričan Jedna od manifestacija ovoga je i činjenica da smatramo da je ponašanje fizičkih sistema prirodno određeno početnim, a potpuno neprirodno krajnjim ograničenjima Očekujemo da su događaji uslovljeni svojom proslošcu, a ne budućnošcu U skladu sa tim mnogo nam je lakše da prihvatimo Svemir koji se razvija iz strogo ograničenih početnih uslova, nego onaj koji evoluira prema slično ograničenim krajnjim uslovima Zbog toga bi izgledalo čudno reci da su svemirske sudbine, čije je otkrice navelo Hokinga da promeni mišljenje o entropiji u Svemiru koji se skuplja, to jest onom koji počinje sa redom, a završava se neuređenošću, isključene, jer krše krajnji uslov koji proizlazi iz nepostojanja graničnog uslova Izgleda čudesno da bi tok Svemira u nekom trenutku mogao biti ograničen uslovima iz mnogo milijardi godina u budućnosti

Međutim, izvesno je da je ova prividna čudnovatost samo ispoljavanje našeg običnog asimetričnog načina posmatranja vremena Ako gledamo na stvari iz bezvremenske perspektive, kao što i moramo ako želimo da na neciklićan način objasnimo asimetriju vremena, tada sve što je neobično nestaje Početna i krajnja ograničenja i stoje i padaju zajedno Ako smo priznali značaj jednima, moramo ga priznati i drugima

Izneveravanje ■ Priznati na rečima da postoji potreba za takvom bezvremenskom perspektivom je jedno, a biti joj u praksi veran je sasvim drugo Imajuci to na umu, razumljivo je da Hokingov ustupak kolegama počiva upravo na izneveravanju u ovoj tački — na propustu da insistira da su krajnja ograničenja u sužavanju mogucih sudbina sveta isto toliko opravdana kao i početna Da bismo pokazali da se entropija smanjuje u Svemiru koji se ponovo skuplja, ne moramo da demonstriramo da početna ogranicenja sama po sebi zahtevaju da se entropija tako ponaša, to jest da ogranicenja sama po sebi sužavaju vrste mogucih sudbina Svemira. Jedino treba da pokažemo da početna i krajnja ograničenja zajedno sužavaju moguce sudbine na odgovarajuci način Sa tim na umu i, naravno, prihvatljivim opravdanjem za početna i krajnja ograničenja, ništa se više neobično ne dešava Samo dugotrajna privrženost običnoj asimetričnoj perspektivi čini da je primena finalnih ograničenja sumnjiva (Istina, još uvek ostaje tajna šta se događa na „prekretnici" kada entropija menja smer Ali Hoking očigledno ovo smatra premostivom teškocom, jer je i ranije bio spreman da zastupa ovaj stav)

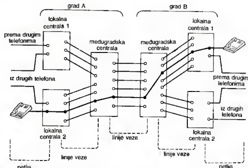
Moglo bi izgledati nekorektno sa moje strane da sugerišem da je Hokingov ustupak kolegama možda zasnovan na ovakvoj vrsti konceptualne greške Ako je tako, ja se izvinjavam i jedino mogu reci u svoju odbranu da sam filozof, a da kod filozofa i fizičara postoji davnašnja težnja da se međusobno potcenjuju (kao što je i sam Hoking pokazao na završnim stranicama knjige svojim lakim upuštanjem u filozofiju 20 veka) Ipak, mislim da nije nekorektno što tvrdim da postoji tegobna praznina u Hokingovoj popularnoj priči o pokušaju da objasni asimetriju vremena Rado ću prihvatiti Hokingovu presudu i vratili se analizi jezika, ili vec onome čime se mi filozofi danas bavimo, kada bi nam samo rekao kako je batler izveo trik ■

□ **Nature,**

Savremene mreže kompjuterske komunikacije (1)

Inteligentna veza

Zašto se kompjuteri povezuju u mreže? Znšto ljudi razgovaroju? Odgovori no ovo pitanjo su slični: da bi izmenjoli informocije, ili da bi ostvarili neku okciju. Već je mnogo toga napisano o pokušnjimo do se stvore inteligentni kompjuteri koji rozmišljoju koo ljudska bića, oli inteligentno ponošonje nije ekskluzivno individuolno stvor. Ono je u velikoj meri zasnovano no komunikociji: na fino ispletenoj mreži vezo, trojnih ili privremenih, koje ljudsko bića održovaju sa drugim pripodnicimo svoje vrste. Povezivonje kompjutero u mreže je nouko o komunicironju između računoro, i ono je podjednoko vožno, oko ne i podjednoko izozovno, koo i nauka o inteligenciji kompjutero.



Svičovanje kola se koristi u međugradskoj telefonskoj mreži. Za svaki poziv, centrale uspostavljaju kolo između dva telefona. Deo prenosnog kapaciteta kola mora ostati rezervisan tokom razgovora.

Problem kompjuterskih mreža ima dva suštinska aspekta. Prvo, između kompjutera se mora uspostaviti elektronska veza, kao i potpuno uređen proces prenošenja informacija putem te veze tako da one ostanu potpune i tačne. Drugo, mora se ustanoviti i zajednički jezik, tako da jedan kompjuter može da razume šta mu govori onaj drugi.

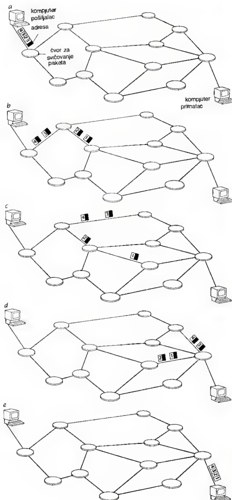
Ima mnogo vrsta kompjuterskih mreža. Jedna od njih je kompjuterizovani sistem rezervacija koji koriste avio kompanije. sistem SABRE koji su uvele američke avio kompanije bio je jedan od najranijih primera komunikacije među kompjuterima ostvarene telefonskom linijom. Sistem upozoravanja vazdušne odbrane predstavlja još jedan primer prvobitnih mreža. Ove mreže su u suštini jedno-namenski sistem koji podrazumevaju malo direktne interakcije među korisnicima. (Do indirektne interakcije u sistemu rezervacije dolazi, na primer, kada se popune sva mesta u nekom avionu). S druge strane, mreže o kojima će ovde biti reči su one mreže pomoću kojih se često obavlja direktna interakcija između višenamenskih mašina i korisnika. Iako je u poslednjih deset godina učinjen veliki napredak u razvoju ovakvih sistema, ovo polje nauke još uvek ostaje neistraženo.

Povezivanje kompjutera u mrežu ne garantuje mogućnost da oni bilo šta urade, na isti način kao što međunarodna telefonske veza predstavlja samo dovoljan uslov za smislenu komunikaciju između dvoje ljudi. Mašine moraju imati mogućnost da razumeju jedna drugu. Ne iznenađuje činjenica (a to bi se uglavnom moglo reći i za komunikaciju među ljudima) da je ovaj problem najteže rešiti kada postoje suštinske razlike u softveru i hardveru.

Kompjuterske mreže se ne ograničevaju samo na izmenu konvencionalnih podataka i programa. Na primer, ljudski glas se može digitalizovati i sačuvati u memoriji kako bi se kasnije na zahtev korisnika obnovio i „isporučio“. Mreža se takođe može opremiti i sistemom za prepoznavanje glasova, zbog kontrole ili radi unosa programskih podataka. U mnogim slučajevima sintetizovani glas može saopštiti korisniku izlazne rezultate. Ulazni podaci na primer mogu biti u obliku faksimila koji se može pridružiti ostalim dokumentima, preneti dalje, uneti u memoriju ili obraditi. Input ili output takođe može biti u obliku grafika, kompjuterski generalisanih slika ili video snimaka.

Povezivanje kompjutera u mreže počinje ranih 1960-tih godina, sa razvojem prvih kompjutera sa radom u raspodeljenom vremenu, u vreme kada je kompjuter bio skupa i retka naprava. Raspodeljivanje kompjuterskog vremena je zasnovano na sasvim jednostavnoj ideji: mnogi poslovi, kao što su razvoj programa ili debagiranje, zahtevaju tek mali deo kapaciteta velikog kompjutera. Stoga je u potpunosti opravdano, pre svega sa ekonomske tačke gledišta, da kompjuter ne opslužuje samo po jednog korisnika, već mnogo njih istovremeno. Ovo se može postići tako što se kompjutersko vreme raspodeljuje među korisnicima tako, što se svakome redom posvećuje po nekoliko mili-sekundi. Prebacivanjem kompjuterskog vremena sa korisnika na korisnika upravlja program koji se zove operativni sistem. On takođe kontroliše i upravlja ostalim uređajima, kao što su na primer disk drajvovi i printeri, kao i resursima unutar kompjutera.

Prva kompjuterska mreža ■ Od ideje o raspodeljenom vremenu do ideje o kompjuterskoj mreži bio je samo mali intelektualni korak. Kada se pokazalo da relativno male grupa korisnika može da deli jedan kompjuter, bilo je prirodno upitati se da li bi veliki broj prostorno udaljenih ljudi mogao da koristi zajedničke resurse — baze podataka ili čak i specijalizovane programe — raspoložive na njihovim pojedinačnim kompjuterima. Sa ovom idejom, Agencija SAD za savremene istraživačke projekte



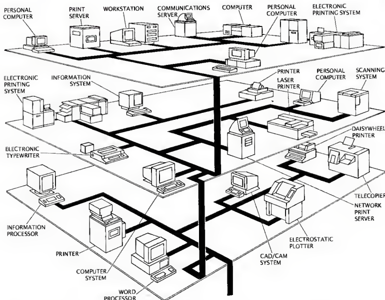
Poketno svičovanje se koristi u kompjuterskim mrežama. Kompjuter šalje adresovonu poruku (o). U prvom čvoru za paketno svičovanje (ili u interfejsu izmedu kompjutera i čvora) se ovo poruko deli u nekoliko zasebno adresiranih paketa (b). Paketi putuju kroz mrežu nezovisno jedan od drugog. Svaki čvor bira sledeći čvor na moršruti poketa, uzimojući u obzir informocije o opterećenosti linijo, kavrovima i sličnom koje mu šalju susedni čvoravi. Toko se može dogoditi da pojedini poketi putuju različitim putonjomo (c) i da u čvor odredišta stignu u nepravilnom poretku (d). Zoto čvor odredišto ponovo rospodeljuje pokete u početni niz, i komlpetnu poruku šolje u kompjuter u koji je i upucena(e).

(ARPA — **A**dvanced **R**esearch **Pr**ojects Agency, sada DARPA), odeljenje za odbranu, je 1969. godine počela sa povezivanjem istraživačkih centara u zemlji u kompjutersku mrežu nazvanu ARPANET. Otprilike u isto vreme, Tajmšer (Tymshare) je uvideo ekonomsku vrednost efikasnog povezivanja u mreže, u cilju podrška interaktivna komunikacije između udaljenih terminale i njihovih kompjutera sa radom u raspodeijenom vremenu. Komunikacija između kompjutera se takođe mogla ostvariti i pomocu telefonskog sistema — on je već bio u širokoj upotrebi za povezivanje terminala sa udaljenim kompjuterima. Sada su telefonske kompanije opet odgovorile ne novonastale zahteve za prostorno velikim mrežama tako što su stavile na raspolaganje linije rezervisane za upotrebu unutar mreža.

ARPANET, kompjuterska mreža koja je pokrivala veliko područje, a koju je napravila kompanija Bolt, Beranek i Njumen (Bolt, Beranek and Newmen, Inc.) je bila prva interaktivna mreža u kojoj su kompjuteri bili međusobno povezani. Da bi se ostvarila ovakva mreža, bilo je potrebno prevazići nekoliko velikih tehničkih poteškoca, od kojih su najznačajnije bile potreba za novom velikom širinom opsega i bržom strategijom svičovanja. Teletonske mreže koriste strategiju svičovanja kola: svaki poziv se usmerava kroz mrežu duž određene putanje, ili veze, koja ostaje rezervisana u toku razgovora, kao da su sagovornici povezani jednim kolom. Kod ovog rešenja se javlja problem, koji može da potvrdi svako ko ima iskustva sa medunarodnim razgovorima: potrebno je da prode i nekoliko sekundi dok se veza ne uspostavi. Ovoliko kašnjenje ne mora biti značajno u slučaju normalne, verbalne komunikacije, ali se ono ne može tolerisati kada je u pitanju brza, stakato izmena podataka kakva se često odvija izmedu pojedinih kompjutera. Brza mreža svičovanih kola bi mogla de ovo svede na deo sekunde, što se u mnogim slučajevima može tolerisati.

Upotreba rezervisanih linije moža se ipak smatrati neekonomičnom. Kada bi se na primer ovakva strategija primenila na putevima, ako biste želeli da se kolima odvezete od Njujorka do Vašingtone, trebalo bi da pozovete upravljački sistem autoputa i da zamolite da se ze sav ostali saobracaj zatvori čitava jedna traka autoputa Interstejt 95. Na taj način biste dobili stotine milja rezervisanog i praznog autoputa.

U ARPANET mreži je po prvi put prime-



Lokalne mreže omogućuju radnim stanicama raspoređenim unutar zgrade ili nekoliko susednih zgrada da dele resurse. Ovo je Xerox-ova Etheroet mreža, u kojoj su mašine povezane koaksijalnim kablom.

njena tehnika kojom se ovaj problem razrešava a koja je poznata kao paketno svičovanje. Ovde informacija koja se iz jednog kompjutera šalje u drugi ne putuje rezervisanim kolom u obliku neprekidnog niza. Umesto toga, svaki korisnički kompjuter se vezuje za čvor (koji je u prvobitnoj ARPANET mreži bio običan minikompjuter) koji poruke pristigle iz kompjutera deli na više paketa podataka.

Poslana poruka se sastoji iz proizvoljnog niza binarnih cifara, ispred kojih se nalazi adresa odredišta u vidu informacije čiju najveću dužinu propisuje mreža. Kada se ova poruka podeli na niz paketa, svakom od njih se dodaje vodeći zapis koji mora sadržati bar adresu odredišta i broj niza, a zatim se oni šalju kroz mrežu koja funkcioniše kao ubrzana verzija poštanske mreže: čita adrese i na njih isporučuje pakete u veoma kratkom vremenskom intervalu, koji iznosi tek neki delić sekunde. Na ovaj način se izbegava kašnjenje radi uspostavljanja kola, jer se ovde i ne uspostavlja nikakvo kolo. Dalje, ovde se takođe ne javlja problem neiskorišćenosti kapaciteta, jer ne postoji individualna veza između dve mašine. Ipak, troši se mali procenat komunikacionog kapaciteta na informisanje čvorova o slobodnim pravcima, na vodeće zapise i ostale kontrolne informacije.

Put paketa informacija ■ Paketi informacija nastali deobom jedne poruke mogu različitim putevima stizati na odredište. Najbrži put kroz mrežu u datom trenutku pronalaze čvorovi koristeći za to namenjen algoritam: svaki čvor procenjuje „razdaljinu" od svoje pozicije do bilo kog odredišta u mreži, uzimajući u obzir koje su linije zauzete, koji čvorovi slobodni i slično. Ove procene se stalno vrše, (otprilike na svakih pola sekunde) i prenose u susedne čvorove. Na osnovu ovih informacija svaki čvor može da uputi pristigli paket na sledeću deonicu njegovog puta. Algoritam koji je u prvobitnoj ARPANET mreži određivao maršrutu prenosa je ovaj zadatak obavljao ne znajući ništa o ukupnoj topologiji ili stanju mreže. Danas mnogo savršeniji algoritmi svim čvorovima šalju potpunu topološku informaciju.

Kada se komunikacija odvija u vidu izolovanih i kratkih poruka, (na primer kada operator na terminalu otkuca komandu udaljenom centralnom procesoru), paketno svičovanje omogućuje još efikasnije iskorišćavanje kapaciteta mreže. Kako kapacitet prenose nije specifično rezervisan za svakog pojedinačnog korisnika, vremenski razmak između pojedinih paketa se može ispuniti paketima drugih korisnika koji putuju u istom ili u različitim pravcima. U suštini, paketnim svičovanjem se ostvaruje jedna vrsta raspodeljenog multipleksornog sistema kojim se svim korisnicima u svakom trenutku omogućava da dele sve linije mreže.

Da bi se u paketno-svičovanu mrežu po-

vezalo n čvorova, potrebno je bar n-1 linija, ako bi se još jednom linijom povezali početni i krajnji čvor, topologija takve mreže bi imala oblik prstena. Ovde je poželjno unutar prstena dodati još neke linije koje bi unakrsno povezivale čvorove. Na taj način bi se smanjio uticaj koji bi na čitavu mrežu imao kvar pojedinog čvora ili kola. Visoko pouzdana mreža se može ostvariti pomocu broja linija koji je neznatno veći od broja čvorova. Pouzdana je mreža u kojoj se prekidom određane linije ne izaziva prekid u komunikaciji izmedu dve tacke u mreži, kao što se to neizbežno događa u kružno svičovanoj mreži, ovde bi se paket jednostavno uputio nekom od alternativnih putanja. Naravno, mreža mora biti i tako konstruisana de se izbegnu ili rapidno smanje mogućnosti bilo kakvih zagušenja u prenosu do kojih bi moglo doći.

Kako paketi mogu putovati različitim maršrutama, oni bi se na svom odredištu mogli pojavljivati u poretku koji ne odgovara polaznom nizu. Obično se novi poredak ne može prihvatiti, i zato se čvor odredišta tako programira da pre isporuke ponovo rasporedi pakete i obrazuje početnu poruku. Kompjuter koji je prima nece ništa znati o tome da je ona bila deljena. Kompjuter koji šalje poruku takođe ništa ne zna o primenjenoj tehnici svičovanja: on samo na pocetku poruke upisuje adresu odredišta, a prvi paketno svičovani čvor zatim na početku svakog paketa ispisuje istu tu adresu. Korisniku ovo izgleda kao uobičajeno rezervisano kolo: mreža ovde u stvari realizuje tzv. „virtuelno kolo".

Ideja virtuelnog kola ima svoje korene u telefonskoj industiji. Pa ipak, za neke primene bi pretplatnici mreže morali biti srećniji ako bi raspolagali ekvivalentom poštanskih, a ne telefonskih usluga. Na primer, ako je potrebno preneti neku sliku sa kompjutera na kompjuter, i podaci se u tu svrhu izdele na pakete, zaista i nije važno kojim ce redom ovi paketi stizati na svoje odredište, sve dotle dok oni stižu sa dovoljno informacija pomocu kojih se moze rekonstruisati željena slika. U tom slučaju, „datagrami" u vidu pojedinih paketa bi se mogli slati kroz mrežu isto kao što se i pisma šalju poštom — osim što bi datagrami stizali na svoje odredište u roku od nekoliko mili-sekundi, a ne od nekoliko dana.

Konstrukcija mreže ▪ Kada je ARPANET mrežom demonstrirana pogodnost paketnog svičovanja za prostorno velike mreže, osnovene su mnoge komercijalne sluzbe koje su javnosti omogućile pristup paketnim mrežama. To su bile U.S.Sprint's Telenet, McDonnell Douglas Corporation's TYMNET i druge mreže u ostalim zemljama, kao što je P.S.S. u Velikoj Britaniji. Linije ovih mreža su bile komercijalne, i na njih su se mogli pretplatiti gotovo svi korisnici telefona.

Konstrukcija komunikacione mreže zavisi od daljine koju ona treba da premosti, od tipova uređaja koji će se u nju povezati i od primena koje treba njome podržati. U slucaju da mrežu sačinjavaju dva ili više čvorova relativno malo fizički udaljena, prenosni medijum ce obično biti veoma brza sabirnica ili lokalna mreža. Za prostorno veliku mrežu tipični medijum prenosa će biti mnogostruke prenosne veze, zajedno sa pridruženom tehnologijom svičovanja.

U poslednje vreme su lokalne mreže postale izuzetno popularne. One povezuju dva ili više kompjutera koji se obično nalaze u istoj zgradi, ili su grupisani u više susednih zgrada, i obično predstavljaju zasebnu organizaciju. One ne samo omogucuju članovima te organizacije slanje poruka i pristup zajedničkim podacima i programima, (što rade i prostorno velike mreže), vec i daju mogućnost različitim radnim stanicama da koriste zajedničku skupu opremu, kao što su memorijski uređaji i printeri, čija cena nije opadala tako brzo kao cena samih kompjutera. Procenjuje se da je u celom svetu instalirano nekoliko stotina hiljada lokalnih mreža. Ove mreže koriste zajedničke koaksijalne kablove ili upletene parice žice i uglavnom pružaju usluge na vec opisanom principu datagrama. Kada je potrebno ponovo urediti datagrame u početni niz, to se obavlja u kompjuteru koji je naznačen kao odredište poruke.

Dve najuobičajenije topologije lokalnih mreža su stablo, čiji je najpoznatiji primer Xerox Corporation's Ethernet, i prsten, rešenje komercijalizovano kao IBM Corporation's token ring — prsten sa signalom. Obe ove vrste su paket-mreže. Ethernet se sastoji od jednog kanala, obično napravljenog od koaksijalnog kabla, za koji su prikačeni kompjuteri, printeri i ostali uređaji. Svaka mašina vezuje se za kabl preko jednog interfejsa koji istovremeno služi i kao prijemnik i kao predajnik: on poruke iz kompjutera deli u pakete i šalje ih dalje kroz kabl, a takođe i traži u kablu pakete koji su adresovani na njegov kompjuter.

Ethernet je predajna mreže: poruke iz pojedinih kompjutera se umnožavaju i šalju kroz kabl u oba pravca. Zbog toga može doći do konflikata ukoliko dve mašine u mreži istovremeno vrše prenos. U Ethernet mreži zato svaki interfejs ima mehanizam pomocu koga otkriva kolizije paketa, zaustavlja prenos i ponovo ga uspostavlja posle izvesnog kratkog vremena, i usled ovoga može doći do izvesnih kašnjenja u komunikaciji. Ceo sistem dobro radi, ali ako se šalje veoma veliki broj poruka on može postati neefikasan ukoliko isuviše naraste broj kolizija. Današnje Ethernet mreže mogu prenositi oko 10 megabita informacija u sekundi.

Mreže u obliku prstena ▪ Mreže u obliku prstena sa signalom su takođe predajne mreže. Za razliku od Etherneta, kod mreže ovog tipa se pristup organizuje pomoću signala (kratkog niza bitova) koji kontinualno kruži prstenom. Da bi preneo svoje poruke, interfejs mora prvo da sačeka da do njega dođe signal. On zatim taj signal privremeno uklanja, u prsten ubacuje adresovani paket (određene maksimalne dužine), i iza njega ponovo ubacuje signal. Pre nego što signal obiđe čitav krug, paket prihvata interfejs na naznačenoj adresi. Pri prenošenju poruka na ovaj način ne dolazi do kolizija. Zavisno od opterećenja, ponekad može doci do kašnjenja u prenosu, ukoliko je signalu potrebno duža vreme za obilazak prstena.

Danas postojećim mrežama u obliku prstena sa signalom se takođe može prenositi oko 10 megabita informacija u sekundi. Eksperimentalnim prstenovima načinjenim od optičkih vlakana, kroz koje se informacije prenose svetlosnim impulsima a ne elektronskim signalima, dostignute su brzine od 100 megabita u sekundi, pa čak i više. Optičkom tehnologijom bi se i dalje moglo znatno proširiti polja lokalnih mreža.

Komunikacija između dva identična tipa kompjutera svakako ima nekih prirodnih prednosti, pošto njihov sistemski softver takođe može biti identičan. Značajan izazov predstavlja pokušaj povezivanja različitih mašina u zajednički rad, pri čamu treba pronaći način da se razlike u hardveru prikriju tako da se svim mašinama omogući rad u zajedničkom softverskom okruženju. Iako još mnoge barijere nisu prevaziđena, dosad je ipak učinjen znatan napredak u razvoju tehnika za razmenu podataka između različitih tipova mašina. Još je teže postići mogućnost razmene softvera između heterogenih sistema.

Programi koji se izmenjuju između mašina istog tipa startuju sa mnogo boljim izgledima za uspešan red, pošto su setovi instrukcija takođe isti i pošto se može ostvariti isto softversko okruženje operativnog sistema. Čak iako bi program mogao da radi na udaljenom računaru, bez kompilkacije ili modifikacija bilo kakve vrste, možda na odredištu neće biti dovoljno memorije za njegovu podršku. Drugim rečima, potrebe za kompilacijom programa pisanih višim programskim jezicima se pod različitim uslovima zadovoljavaju na različitim mašinama. Samo u slučaju da mašine imaju isto softversko okruženje izgledi za uspešan prenos i izvršenje programa mogu biti razumno visoki.

Funkcije najmoćnijih današnjih mreža su uglavnom ograničene na zajedničku upotebu heterogenih mašina. Primeri tih funkcija su recimo raspodeljeni fajl sistemi (koji omogućuju radnim stanicama trenutan pristup fajlovima, bez obzira na njihovu lokaciju unutar mreže) ili nomadski programi, koji putuju kroz mrežu do mesta na kome treba da se izvrše. Nasuprot ovome, interakcija među heterogenim mašinama je još uvek prilično jednostavna: ona je ograničena na slanje poruka ili fajlove sa jedne mašine na drugu, na izvršavanje programa sa udaljenog terminala i tome slično. Pa ipak, heterogenost među kompjuterima u mreži je tako reci pravilo, čak i jedna ista organizacija često kupuje opremu od nekoliko različitih proizvođača. Zbog toge postoji tako jaka potreba da se prevaziđu barijere koje sprečavaju komunikaciju među heterogenim mašinama.

Razmotrimo jedan veoma jednostavan primer ovakve barijere: jedan kompjuter čuva podatke u obliku reči od 32 bita, dok u drugom kompjuteru ove reči imaju dužinu od 16 bita. Ako ove dve mašine treba da komuniciraju, kompjuter koji prima podatke treba da zna kako da rasporedi dobijene informacije u svojoj memoriji. Kako je dužina reči u oba slučaja jednaka proizvodu osmo-bitnih karaktera (bajtova) i celih brojeva, ovaj zadatak je relativno lako rešiti. On postaje znatno komplikovaniji kada 32-bitni kompjuter treba da komunicira sa 36-bitnim kompjuterom. U ovom slučaju se ili moraju razdvojiti izvesni bajtovi, ili se u memoriji moraju ostaviti prazna mesta. I dalje, podaci se ne mogu jednostavno prenositi izolovano, bez ekvivalenta ili „propratnog pisma" u kome je dat njihov opis ili interpretacija.

© Scientific American

□ Nastavak u sledećem broju

Mali zakivci su uzroci velikih katastrofa

OD VAVILONA DO AVIONA



April 1988. Jedan B-737 kompanije „Aloha Erlajns", uz zanošenje i ljuljanje sleće na aerodrom Kahului na Havajskom ostrvu Maui. Jedan deo putnika sedi kao u nekom kabrioletu bez krova nad glavom: na visini od 7300 m otpali su krov i bočni zidovi, a jedna stjuardesa ispala je pri tom iz aviona. Samo zahvaljujući izvanrednim sposobnostima pilota izbegnuta je velika katastrofa. Pri sletanju radio je samo još jedan motor. „Ovaj avion ne bi leteo mnogo dalje" morao je priznati šokirani predstavnik firme „Boing" posle prinudnog sletanja. Ovaj avion bio je 19 godina star i uzrok nezgode bio je brzo otkriven. To nije bila bomba, kao što je najpre pretpostavljano, nego zamor materljala — mnogobrojne naprsline u oplati. Da li su to izazvali zakivci?

Decembar 1988. Jedan B-727 kompanije „Istern Erlajns" pri transkontinentalnom letu na visini od 10.000 m šalje poziv za pomoć: gubitak pritiska u kabini! Obrušavanjem na 3000 m pilot je izbegao katastrofu. Nakon prinudnog sletanja mehaničari su na krovu kabine našli otvor veličine 45×20 cm. Dijagnoza: zamor materijala — oplata je mestimično prošarana tankim pukotinama. I opet se postavilo pitanje, da li su to izazvali zakivci.

Posle ovih nezgoda, američka Uprava za vazdušnu plovidbu (FAA) izvukla je odgovarajuće zaključke. Ona je naredila da se kod starijih aviona odgovarajućih tipova izmene određeni radovi zakivaka. Posle rupa koja je nastala na B-727 kompanije „Istern Erlajns", to je urađeno na 800 aviona!

Tako su zakivci, koji su dugo vremena bili klasičan način pravljenja nerastavljivih metalnih spojeva, došli na rđav glas. I to upravo tamo gde je njihova najvažnija oblast primene, kod proizvodnje aviona gde se u današnje vreme najintenzivnije koriste.

Nije lako zamisliti kako jedan mali metalni klin može dovesti u nevolju jedan ogromni avion. Jedan zakivak svakako ne. Ali moderni avioni sadrže nekoliko stotina hiljada zakivaka: erbas (Airbus) 310 ima ih oko pola miliona. Kada se gradnja trupa jednog aviona posmatra izbliza, onda ovako veliki broj postaje shvatljiv. Kostur aviona sastoji se od

uzdužnih ukrućenja, tzv uzdužnica lii „stringera", koja prolaza kroz ceo trup Uzdužnica au povezane popračnim rebrima, tzv okvirima Tako sa dobija kostur aviona

Na uzdužnica se postavlja aluminijumska oplata u vidu panela Keo kod crepova na krovu, prekiapaju se pojedini panali na šavovima i spajaju jedan s drugim sa tri horizontalna rada zakivaka.

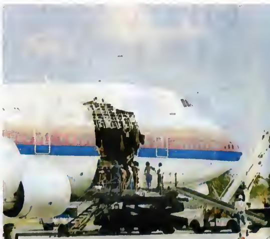
Opasni ukopani zakivci ▪ Kod Boingovih aviona, osim toga, glavni penali sa učvršćuju lepkom na uzdužnice I upravo ja taj lapak, koji je pra zakivanja nanošen na sobnoj tempereturi, stvorio probleme kod stanjih modela Što je više časova lata imao evion, utoliko je bila vača opasnost da je lepak popustio ili da je došlo do njegovog sažimanja Tri rada zakivaka tada bi trpela povišen pritisek Tamo gde nedostaje lepak, između dva dala oplate, nastao bi izveatan zazor

i tu sada starije modala vreba katastrofa U njihovoj gradnji korišćani su tzv ukopani („varsenkovani") zakivci, jer su oni aerodinamički povoljniji Njihov ja, međutim, veliki nedostatak, i to opasan po život, što oni usacaju pukotine u opletu Tamo, gde glava zekivka pod oštrim uglom pralezi u trup zakivka, daiuja metalni klin kao nož na penele koji se mogu pokratati, što je upravo slučaj kada sa lepak sasuši

Iz tog razioga Uprava vazdušne plovidba je naradila da se kod stanjih Boinga najgornji od tri rede zakivaka zamani, jer se zastrašujući „efekat nože" ovde najčašća javljao Umesto ukopanih zekivaka ovde su sada postavljani zakivci sa poluokruglom glavom Njihova obla glava koja strči deluje aerodinamički kao kočnica, aii oni na mogu manjati evoj ugao u odnosu na lim I tako ne mogu prouzrokovati neprslina u opiati

Ovde treba naglasiti da je ovej problem zapažen samo kod stanjih Boingovih modela, među njima i kod največih, tzv džambo-džetova (B-747) Na svim aparatima prve genaracija ustanovijane su česta naprsiine na oplati trupa No, da to važi samo za stanjo modela, dokazuje upravo B-737 koji se koristi na kračim linijama Do sada je isporučeno preko 1500 aviona tog tipa Žalbi ima samo na prvu seriju, jer je nakon 291 isporučenog aviona ovog tipa promenjen postupak lepljenja Od tada se oplata sastevlja na povišenoj temperaturi Nakon isporuka 464 aviona ovaj postupak je još jednom poboljšen

Uprkos navedanim teškočama, ne može sa u skoroj budućnosti očekivati izgradnje aviona bez zakivaka Za to ima dobrih osnova U međuvremenu se prešlo na lepljenje konstrukcionih elemanata izrađanih od kompozitnog meterijala ojačanog ugljeničnim viaknima Kod „erbese" se unuter pojedinačnih sakcija trupa, tzv „bačvi", oplata samo lepi na uzdužnice, radi uštede na težini Međutim, svi nosači dalovi, kao što su okviri ili sekcije, spajaju se jeden s drugim keo i ranije, zakivcima Nema druga mogućnosti ze sa-



B-747 kampanije „United Airlines" nakan prinudnag spuštanja u Hanolulu. I avde je utvrđen zamar materijala. Stručnjaci smatraju da je način zakivanja izazvaa pukotine u oplati.

stavljanje metalnih delova od kojih se trup aviona poglavito sastoji Limovi visoke čvrstoče, od kojih se pravi oplata, ne mogu se zavarivati Ne može se uopšte raditi postupcima koji proizvode veliku toplotu U tom slučeju došlo bi mestimično do ponovnog jakog zegrevanja konstrukcionih matarijala čime bi se umanjila njihova čvrstoča

Pored toga, zavarivanje ima nedostatke kade treba vršiti popravke Zavareni šavovi se vrlo teško mogu razdvojiti Zakivke, naprotiv, treba samo izbušiti To iskustvo je stečeno ea prvim francuskim mlaznim avionom „Karavela" je u pradelu uzdužnica osim 300 000 zakivaka imala još 800 000 mesta tačkastog zavarivanja

Kod vojnih eviona, međutim, još uvak se u velikoj mari vrši zavarivanje Tako „Tornado" ima zavarenu kutiju krile Čvrstoča sastavnih deiova izrađenih od titana ne gubi se pri zavarivanju alektronskim mlazom Takođe, kod izrade automobila uveliko sa primanjuje tačkasto zavarivanje

Uopšte uzev, osim kod gradnje aviona, denes sa izbegavaju zakivci Njihova glavna primana nekad je bila u brodogradnji, mostogradnji i izradi kotlova Danas bismo tamo uzalud tražili male metalna glava Do 1950 su brodski trupovi još tako sestevljani, danes sa u brodogradilištima i dokovima samo koriste aperati za zavarivanje Glavna prednost zavarivanja je to što je jevtinije Zakivanje zahteve mnogo radnih sati fizički teškog rada, naročito keda se čekić za zakivanje mora ispružanim rukama održati iznad giava

Priprema rupe izbušenih za zakivke takođe zahteva mnogo radnog vremena Ukupna težina broda se znatno povećava zbog težine glava zakivaka i potrabnog praklopa čeličnih ploča Zavarivanje otuda ima još jednu prednost mogućna eu uštada materijala do približno 15% usled olakšana gradnje

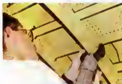
Zakivci, međutim, nisu pronaiazak industrijskog doba, izmišljen radi gradnje parnih kotlova ili brodova Prvi tragovi korišćanja metalnih klinova za zakivanje nalaze sa u arhivu grada Mari u nekadašnjoj Mesopotamiji, na jednoj glinenoj teblici iz 1710 godine pre Hrista Na toj tablici piše „Gospodar mi je saopštio sledeče naređenja kada buda postevljen pokrivač koji treba zakovati, o tome treba da budem obavaštan, da bih posiao stručne nadzornike pre nago što zakivci budu učvršćeni! — Gospodar ča mi tada poslati stručne nadzornike, da bi se zakivanje izvršilo u njihovom prisustvu "

Kao što se vidi, kontrola i tačnost bili su potrabni još pra 3700 godine No, tadašnjim ljudima je bar u načamu bilo lakše oni su poznavali samo jednu vrstu zakivaka, jednu vrstu metalnih klinova Danas, međutim, po-

▪ Moderni ovioni sodrže nekoliko stotina hiljoda zokivoko: Airbus 310 ima ih oko palo miliono. Kada se izblizo posmatro gradnja trupa jednog aviana, anda ovaka veliki braj postoje shvotljiv ▪







Postupci zakivanja: Gore: Postavljanje „Hajlok" zakivaka na koje se na suprotnoj strani stavljaju navrtke koje se potom gnječe. Sredina: zakivanje sabijanjem pomoću pneumatskog čekića. Dole: Na okvirima (poprečnim rebrima) primenjuju se klešta za zakivanje.

stoje specijalisti za zakivke i specijalni postupci obrade.

Nauka o zakivanju ■ Najjednostavniji način je zakivanje sabijenjem pravljenja spljoštenih zakivaka. Univerzalni zakivak se postavi u prethodno izbušenu rupu. Prvašnja zakivaćna glava sprečava ispadanje zakivke. S druge strane, jeden radnik pritiskuje pneumatskim čekićem jedan pljosnati poliran gvozdeni opirač na trup zakivka. Trup se usled sabijenja proširuje u jednom delu svoje dužine dok ne pritisne zid rupe, potom dolazi do formiranja završne glave. Na ovaj način, uz odgovarajuću pripremu, mogu se napraviti i rezervoari koji ne propuštaju tečnost.

Sasvim drukčiji su specijalni zakivci koji više liče na vijke (zavrtnje). Kod njih se završna glava ne dobija sabijanjem, nego deformacijom jednog navrnutog završnog prstena, takozvanog „okovratnika". Ovi „hajlok" (Hi-Lok) zakivci primenjuju se tamo gde su šavovi izloženi velikim opterećenjima, npr. na oplati erbesa.

Pre postavljanja zakivci se podvrgavaju specijalnom tretiranju: najpre se žare, zatim naglo ohlade na −18°C. Na taj način oni su omekšani. Tako omekšani mogu stajati sedam dana u frižideru pre nego što opet postanu krti. Nakon „otapanja", mogu se obrađivati u roku od najviše osam sati.

Upravo kod gradnje aviona, rad sa zakivcima sve više postaje nauka. Nije ni čudo, kada od njih može život zavisiti. Mora se tačno znati koji zakivak će se na kom mestu primeniti. Tako se npr. zakivci sa oblom glavom koja strči iznad lima mogu mnogo više opteretiti nego zakivci sa ukopanom glavom. Ali oni se mogu primeniti samo tamo gde aerodinamika ne zahteva ravna, glatka površina. Na oplati aviona, opazićemo ih zato samo na zadnjem delu trupa gde vrtlozi više nemaju značajnu ulogu, ali gde su prisutna najveća opterećenja.

Materijali od kojih su izrađeni limovi odn. konstrukcije i zakivci koji ih spajaju, moraju biti usklađeni. Tako za zakivanje čeličnih limova moraju i zakivci biti od čelika. No, i ovo pravilo ima izuzetaka. Tako su kod erbasa konstrukcioni elementi od aluminijumskih legura sastavljeni zakivcima od titana i to takozvanim preklopnim zakivanjem. Dva ili tri reda zakivaka učvršćuju metalne delove koji se preklapaju. Redovi su tako postavljeni da ni jedan pojedinačni zakivak ne može otkazati za vreme leta usled zamora materijala.

Kada dođe do zamora materijala (kao na B-737 na Havajima), tada se on javlja u limu koga prosecaju zakivci. Veći broj redova zakivaka garantuje veću sigurnost od zamora materijala. Tri reda zakivaka predstavlja optimum u pogledu čvrstoća. Ako ima dva reda, onda svaki red nosi tačno polovinu ukupnog opterećenja.

Važnu ulogu igra pri tom i raspored zakivaka. Oni se najčešće postavljaju paralelno i to se naziva „tandem". Linija sila se tada najbolje raspodeljuju.

Iako se danas u mnogim slučajevima zakivanja vrši mašinski, ipak se još uvek javlja jeden problem koji ljudima otežava rad. Šta da se radi, ako se mašinski ili ručno ne može prići obema stranama zakivka, ako se „šavu" može prići samo s jedne strane? Takva mesta nalaze se npr. na zadnjem delu trupa aviona. Tu se zakivanje može vršiti samo ručno, jer se mašine za zakivanje mogu primeniti samo tamo gde se postavljaju dugi pravi redovi metalnih klinova.

U ranije vreme, za takve šavove koji su pristupačni samo sa jedne strane, bili su razvijeni tzv. eksplozivni zakivci. Na završetku svog cilindričnog klina imali su jednu šupljinu sa otvorom nadole, ispunjenu barutom. U drugom svetskom ratu primenjivani su ovi zakivci na nosećim površinama lovačkog aviona Me-109. Nakon postavljenja svih zakivaka, cela konstrukcija je stavljana u jednu veliku peć. Na odgovarajućoj povišenoj temperaturi eksplodirala su sva barutna punjenja stvarajući tako završne glave i učvršćujući zakivka.

U međuvremenu su tehničari razvili racionalnije i egzaktnije postupke. Na primer, „slepe" zakivke („blindnitne") za materijal koji nije izložen velikim naprezanjima. Oni se sastoje iz dva dela: telo zakivka je jedna čaura kroz koju prolazi zakivni trn. Na prvašnju glavu zakivka postavljenog u rupu stavi se jedan „pištolj". On zahvata dugi završetak zakivnog trna, otpušta jedan sigurnosni prsten i povlači trn nagore. Njegov masivni deo biva pritisnut na čauru, deformišući je tako da se stvori završna glava.

Poslednji 'krik' — robot ■ Kako zakivanje spada u najteže fizičke poslove, već odavno su inženjeri nastojali da ovu delatnost automatizuju. Još 1838. godine izgradio je V. Ferbern (W. Fairbairn) u Engleskoj prvu mašinu za zakivanje parnih kotlova i čeličnih brodskih trupova. Kod gradnja aviona, u današnje vreme automatizacija je toliko poodmakla, da se npr. kod erbasa oko 70 procenata svih zakivaka postavlja automatski. To se vrši pomoću jednog potpuno kompjuterizovanog uređaja koji se može okretati oko pet osa i čiji rad se kontroliše preko TV kamere. On vrši zakivanje donje oplate kod velikih tipova erbasa.

Samo tri oplate za modele A300 — A600 imaju 47805 zakivaka. Delovi oplate se zatežu na jednom pokretnom stolu i potom automatski zakivaju, red po red. Za jeden radni takt treba samo tri do četiri sekunde.

Druga je situacija kod montaže sekcija trupa. Ovaj red preuzimaju pokretne mašine za zakivanja, koje pri tom ostvaruju veliku uštedu u vremenu. Pripremne radove na postavljanju mašina vrše radnici za jedan sat, dok samo zakivanje vrši mašina za šest sati. Kod ručnog rada bilo bi potrebno dva dana za jedan radni takt.

Poslednji „krik" kod zakivanja svakako je robot ARAS. On može da zakiva uzdužne zakivke u jednoj sekciji, dakle i u trupu aviona. Ovaj robot ima jednu teleskopsku ruku koja se može okretati i obrađivati više linija bez potrebe za promenom alata. Ruka, koja se može okretati za 170 stepeni, montirana je na jednoj platformi koja se na šinama kreća kroz trup aviona. U glavi robota nalaze se dve mamo-upravljačke jedinice. Jedna ima zadatak da održava tačno ivično odstojanja zakivaka. Druga ima zadatak da ostvari sinhrono kretanje spoljašnjih radnih kolica i unutrašnjeg robota.

Uprkos svoj toj tehnici, mora se, kao što je rečeno, pri gradnji aviona još uvek oko 30 procenata svih zakivaka ručno postaviti, na pr. na zadnjem delu trupa gde se zakivanje može vršiti samo s jedne strane. Inženjeri se stoga nadaju, da će u budućnosti biti i takvih automata koji će biti tako fleksibilni i „inteligentni" da će im se moći poveriti i ovi poslednji, za sada još uvek ručni radovi na zakivanju.

Ima jedna posebna vrsta zakivaka za koju ipak još nema ni mašina ni robota. A upravo ti zakivci su nam najbliži: to su oni na „farmerkama" odnosno na „džins" odeći. To su jednostavni šuplji zakivci, kratke metalne cevčice, ponekad sa prvašnjom glavom. Oni se, kao i pre, obrađuju ručno. Njihova završna glava proširuje se pritiskom na jedan konični klin, jednostavnim kleštama za zakivanja. No, u ovoj oblasti opasni događaji se retko dešavaju... ■

□ Priredio dr Milan Ćirić

■ Prvi zapis o korišćenju metalnih klinova za zakivanje nađen je na glinenoj tablici iz 1710. godine pre naše ere. Kontrola i tačnost su bili neophodni još pre 3700 godina! ■

Sreten Petrović — eksperimentalna

PIRAMIDA

Tokom nekoiiko posiednjih godina sproveden je jedan od najznačajnijih i najsioženijih eksperimenata sa slikarima i njihovim stvaranjem ne samo u našoj već i evropskoj kuituri. Autor ovog eksperimenta je profesor socioiogije kuiture i umetnosti na Filološkom fakultetu u Beogradu, dr Sreten Petrovič, koji je priiagođujuči test obojene piramide, predviđen za ispitivanje obične popuiacije, grupi od trideset najznačajnijih srpskih slikara došao do izvanrednih uvida u psihologiju umetničkog stvaranja.

Moj segovornik govori brzo i tečno, uživljano razvijajući mnoštvo misli koje reči elokventno alede u stopu Na trenutak imam utisak da pred očima ima navidljivu sliku koju precizno ocrteve obilno se eslužeći „žergonom eutentičnosti" avropska filozofska tredicije, koji jeeno odeje „rodno mesto" njegovog obrezovenja Zidovi sobe u njegovom etanu u kojoj rezgoveremo skrivani su slikama (Konjović, Kretić, Ivenjicki .), a ne podu su zanimljiva skulptura koja ja Patrovič sâm neprevio, što me sve ubedljivo uvereve de Petrovićev rad izvira iz nepetvoranog, dubokog ličnog motiva On živi sa slikerime o kojime piše, ili, još tečnije, on u svom redu živi kao siiker. Rezultet njegovih istraživenja prs nakoliko masaci objavljan ja kao kapitelne monografije, „Boje i sevremeno srpsko slikerstvo" („Neučne knjige" — Baograd — „Prosvete" — Niš), koja matodično reskrive unuternji smiseo elikerska tehnologije stverenje

GALAKSIJA Gde ja polazna tačka vešeg akaperimentelnog ietreživenje?

PETROVIĆ Empirijske činjenica od koje poezim u svojim istreživanjime ja de sveki čovak više voli neke boje nego neke druge Mene interesuje de unuter entropomorfnog kompieksa boja ustenovim neke odnoee posebno vežna za slikere koji ee evetom komunicireju bojeme Crvene boja, recimo, odgovere kultu očinstva, ishođenju čoveka iz kuita pradaka, iz tredicija Zelene boje odgoverele bi kultu meterinstve, meterinskom ležištu iz kojag sva izvire, zemlji, plodnosti Žuta bi biie boje nede, nemira koja ukazuje na prisustvo subjekta Pleva je boje produbijene svesti, preosvetljanja, itd

Nerevno tumečenje boja nosi i dvostruki smisao, jer je uvek pitanje de li je kod onoge ko voli crvenu prisutno ležište muškog patrijerhelnog kulte ili će biti obratno: ličnost prefarirajući naku boju ne taj nečin pokuševa da uepostevi jedinstvo sa onim za čime teži, ze onim što neme, ze neostveranim jedinstvom.

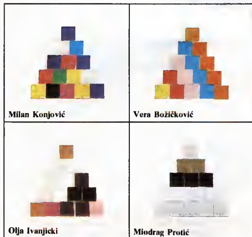
GALAKSIJA U anelizama se pretežno eiužite teetom obojene piremide (Ferbpiremidenteat). Opišite nam njegovu tehnologiju.

PETROVIĆ U testu obojene piremide posoi pradložak piremide formete A-4, podeljen ne 15 polje u 5 redove Slikeru sa predoći matrica od 14 boje tri ehrometske (bele, crne, eive), dva ljubičaste (intenzivna i one koja ide ka purpurnoj), dve pleve (kobeltna i uitramarin), dve zelane (intezivna i pastelne), dve crvene, žute i breon Sliker prevl tu piramidu lapunjevejući ja raznobojnim pločiceme, bilo de koristi svih 14 ili samo dve boja Vrems rede je neograničeno, ell se radi danju de ne bi došlo do mešanja neročito izmsđu zelene i piavs boje Keda sliker neprevi piramidu koje ja za njega lepe i ekladne je je protokolizujem ne svojoj ehemi Potom sliker prevl seriju lepih piremida u tri mogućnosti, a posle toge i jednu seriju ze njega ružnih, neprijetnih piramide

GALAKSIJA Kekve vrste zeključeke možete de izvedete iz ovih procesuelnih pretpostavki?

PETROVIĆ u Ferbpiramidenteetu četiri boje (breon, ljubičeste, eive i crne) formireju sindrom potiskivanja Njihove upotrebe otkrive introvertovenu osobu koje se povlači od spoljneg svete, koje ne prima svet, već ja

Jedan od mogućih hromatskih kvadrata: lepe piramide koje su izgradili četiri slikara. Konjović i Božičkovič slažu se u načinu rada, asimetričnim formama, a razlikuju se po koloritu. Konjovićev kolorit je ekstravertovan, a Božićković je introvertovana. Slično se mogu uspostaviti i drugi odnosi u hromatskom kvadratu. Ivanjicki i Protić slični su po formi, a različiti po koloritu. Ivenjicki i Konjović slažu se u koloritu a razlikuju po formi. Božičković i Pratić razlikuju se po formi a slažu po koloritu. Konjović i Pratić, kao i Ivenjicki i Božičković su i po formi i koloritu antipodi.

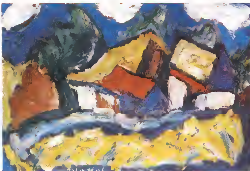


Milan Konjović — **Vera Božičković** — **Olja Ivanjicki** — **Miodrag Protić**

psihologija umetničkog stvaranja

STVARANJA





Milan Konjović — Kuća sa crvenim krovom

> *„Slikari mnogo više od drugih ljudi upotrebljavaju sivu i crnu boju“*

zaokupljene njegovom prsradom, koja ns ida u susret događejima, već sa drži rezervisano izgrađujući nijanisaran unutarnji život. Da bi sa reklo da js osoba povučena i potisnuta procanat upotreba ovih bojs na skali sradnjih vrednosti (srednja vrednost 5) mora da buda preko 7. Istovramano skstrovertovani sindrom stimulacije, koji čina žuta, crvana i pastalno zelena traba da buda 2 ili 3.

Pored toga, ovome bi morala da odgovaraju vrsdnosti dobijana na „ružnim“, neprafarentnim piramidama. Slikar koji ja u „lepoj“ piremidi odebrao mnogo braon, ljubičastih i crnih, što ss na skali pokazuje kao vrednost 8—9, i što govori o njegovoj povučenosti, u nagativnoj salekciji boja kao ružno ća uzeti akstrovertavana boje — crvenu i žutu. Rečju, vrednost 9 u naprafarenciji trebalo bi da odgovara takođe vrednost 9 u prefarenciji.

Druga vrsta zaključka odnosi sa na sindrom normi. Slikar koji u značajnoj meri upotrebljeva čiste boje, ali ne žutu, vać pra svaga crvenu, plavu ili zelenu predstevlja ličnost



Olja Ivanjicki — Sfinga sa Sinaja



Vera Božičković — Inicijali



Miodrag Protić — Beli oblak II

koje vrlo dobro vlada svetom svojih osećanja, i introversije i ekstreversije.

Treći tip zaključaka odnosi se na ličnost koja koristi pastelne boje — roze, sivu ili pastelno zelenu. Ona je uglavnom veoma senzibilna i ta činjenica govori u prilog njene introversije. Iako se ne bi moglo reći da je introvert onaj ko koristi crvenu, zelenu ili plavu, korišćenja pastelnih derivacija ovih boja sasvim sigurno govori o povlačenju i krhkosti.

Velika upotreba crne, sive i bele pokazuje i da je ličnost teskobna, veoma uznemirena. Međutim kod slikara to treba da bude tumačeno veoma oprezno, jer oni te boje mogu koristiti ne zato što su depresivni, već iz čisto estetskih razloga.

GALAKSIJA Na koje sve načine se mogu napraviti piramide?

PETROVIĆ Piramide se mogu napraviti, recimo, od 10—12 boja, koje su skladno poređane, ali bez simetrije. Može u prvom redu biti samo jedna boja, u sledećem druga i tako složiti piramidu iz slojeva. Piramida može da bude simetrična po vertikali, stepenasta, a i jednobojna. Teoretičari ovog testa smatraju da ni jedna kombinacija nije slučajna. Najviše različitih boja koriste deca, što označava unutrašnju veselost i dečju stabilnost. Ekspresivni slikari su najviše pravili upravo takve piramide. Njihovo stvaralaštvo manje prolazi kroz intelektualne filtere — oni ne vode računa o simetriji. Introvertovani tipovi prave piramide koje zadovoljavaju interesa simetrije i kontrolisano prihvataju odgovarajuće boje.

GALAKSIJA Na koji način ste sagledali odnose između trideset slikara koje analizujete?

PETROVIĆ Grupa od 30 slikara je minimalan broj koji dopušta analize i uopštavanja. Na osnovu rezultata testova izgradio sam hromatski kvadrat, u kojem su svi slikari svrstani u dve grupe prema činjeničnim pokazateljima: one koje određuje sindrom introversije i one koji ekstrovertovano pristupaju svetu. Od 30 slikara dve trećine je introvertovanih što potvrđuje Frojdovu tezu da su slikari u osnovi introverti.

Na drugoj osi istog kvadrata na osnovu objektivne vrednosti njihovih izgrađenih formi piramide svrstao sam slikare takođe u dve grupe. Jednu karakterišu razuđene i nesimetrične strukture, što pokazuje kretanje iz nagonskog, voljnog središta. Drugu čine slikari koji se koncentrišu na shemu, koji deluju iz racionalnog bloka.

Tako sam dobio četiri grupe slikara. Slikari iz iste grupa ekstrovertovanih, Olja Ivanjicki i Milan Konjović, razlikuju se jer Konjović deluje iz iracionalnog i instiktivnog središta, a Ivanjicki je kontrolisana. Miodrag Protić u grupi introvertovanih je sasvim kontrolisan, a Vera Božičković koristi crnu, braon sa okerom, ali pravi potpuno nesimetričnu strukturu.

Da bih učvrstio ova saznanja postavio sam slikarima pitanje da li ih neka od ovih piramide asocira na osećanje lepote, užasa, straha. Bila je reč o diferencijaciji dve vrste osećanja sreće, radosti, harmonije ...) i negativnih osećanja bolesti, straha, tuge ... Ova osećanja dominiraju filozofijom egzistencija u kojoj se moderni čovek nalazi u strahotnom obitavalištu, rastrzan u besperspektivnosti. Piramide koje su izazvale pozitivna osećanja grupišu se oko piramida koje asociraju tradicionalne pravca slikarstva — impresionizam, realizam, eventualno ekspresionizam. Moderni pravci, kubizam, enformel, konceptualizam, apstrakcija, grupisali su oko sebe egzistencijalno negativna osećanja. Tako se i može prihvatiti hipoteza da moderna evropska avangarda radi na inspiraciji tragičnog osećanja života.

GALAKSIJA Važi li ova diferencijacija boja na širem kolektivno-psihološkom planu?

PETROVIĆ I pojedini narodi mogu da imaju svoju diferencijaciju boja. Naši slikari koriste skalu boja koja nije karakteristična za Nemačku. Došao sam do zaključka da rezultate testa slikara i ne treba da koreliram sa rezultatima koji su dobijeni na nemačkoj populaciji, već treba da napravim test sa običnom našom populacijom. Odabrao sam jednu grupu od 115 ljudi iz Beograda i Pančeva koja je napravila test obojene piramide. Primetio sam da velika upotreba sive i crne boje (14 puta je veća upotreba siva kod slikara nego kod Nemaca) nije karakteristična, već ja slikari upotrebljavaju iz specifično — estetskih razloga. U običnoj populaciji koju sam testirao ističe se dva puta veća upotreba bele i ljubičaste boje od evropskog proseka. Bela je boja praznine, koja u sebi nosi pokušaj da se nešto izbriše, skloni, baci u nesvesno. Ljubičasta je ambivalentna, jer ima u sebi agresiju crvenog i refleksiju smirivanja plavog. Teško je, međutim, izvesti određeni zaključak da li postoji etnički razlog ovakve upotreba ovih boja, jer bi trebalo napraviti kompletniju uporednu etničku analizu sindroma boja. Moglo bi se za sada samo nagađati da li je u pozadini našeg kulturnog u ovom smislu opredeljujuće vizantijske kulture u kojoj je ljubičasta boja dominantna. Možda je to u vezi sa jugoslovenskom trobojkom? ■

□ Razgovarao Aleksandar Petrović

Rekonstrukcija velikog praska u najvećem akceleratoru na svetu

SVETLOST NA KRAJU TUNELA

Avgusta prošle godine u CERN-u je pušten u rad LEP, veliki elektronsko-pozitronski sudarač. Sada polako postaju vidljivi rezultati desetina hiljada radnih godina i stotina miliona kilograma materijala utrošenih na izgradnju masivnih tunela, gigantskih detektora i opsežnih kompjuterskih programa za kontrolu i analizu. LEP se smatra savršenim instrumentom za proučavanje standardnog modela — teorijskog okvira unutar koga interaguju sile i materija univerzuma.

Standardni model objašnjava četiri osnovne sile pomoću tzv. čestica-nosilaca: nosioci gravitacione sile su gravitoni, elektromagnetske sile fotoni, jaku silu prenose gluoni, a slabu silu tzv. vektor bozoni — čestice W^+, W^- i Z^0. Čestice materije sastavljene su od tri generacije kvarkova, koji postoje u šest različitih „ukusa": u, d, s, c, b, t (od engleskih reči up, down, strange, charmed, bottom, top), i od leptona: elektroni, elektron neutrino, muon i njegov neutrino, tau i tau neutrino. Sve ove čestice imaju i svoje antičestice.

Novi sudarač u CERN-u treba da fizičarima omogući testiranje teorije standardnog modela, pri čemu će koristiti podatke iz četiri detektora koji se zovu Alef, Delfi, L3 i Opal. Ovi detektori treba da otkrivaju i mere čestice nastale prilikom sudara elektronskih i pozitronskih snopova. Neki naučnici smatraju da bi LEP mogao da pruži i više: možda bi mogao da omogući proučavanje i dubljih aspekata prirode koji na prvi pogled izgledaju van njegovog domašaja. Njegova velika preciznost mogla bi da otkrije suptilnije efekte koji predstavljaju nagoveštaje dubljih istina koje se protežu van standardnog modela.

Planina pod morem ■ Fizičari bi veoma voleli da testiraju neka predviđanja koja predstavljaju produžetak standardnog modela jer, iako se njime mogu opisati mnogi aspekti fundamentalne fizike, on takođe ima i fatalne nedostatke. Standardni model se svakako ne može nazvati sveobuhvatnom teorijom: on predviđa postojanje čestica, ali ne govori ništa o njihovim osobinama. Ima mnogo važnih parametara koje morate jednostavno rukom unositi u model jer ih on ne predviđa. To je kao da gledate vrhove podvodnog planinskog venca koji se pomaljaju među talasima. Znate da nečega ima dole, ali sve što možete da uradite je da izmerite neke od njih i uočite sličnosti među njima. O onome što leži ispod talasa možemo samo da nagađamo.

Mašine poput LEP-a ubrzavaju snopove elementarnih čestica i na taj način povećavaju njihovu energiju. Pri sudaru tih čestica njihove masa i energija se u potpunosti pretvaraju u energiju. Iz tako nastale energije formira se nova masa u saglasnosti sa čuvenom Ajnštajnovom jednačinom $E=mc^2$, slično kao što se iz pare kondenzuju sitne kapljice. Priroda bira čestice koje će se stvoriti, to su one koje joj se iz nekog razloga sviđaju, iako nji-

LEP, veliki elektronsko-pozitronski sudarač čestica, savršen instrument za ispitivanje standardnog modela

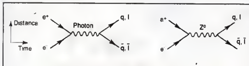


Kompjuterska simulacija sudara čestica pri kojem se stvara bozon Z^0.

hov život ponekad može potrajati tek trilion-trilioniti deo sekunde. One se zatim raspadaju na druga čestica, koje se dalje respadaju, sve dok sa na kraju na obrazuju etabiina čestice.

Čuvani fizičar Ričard Fejnmen ja izmislio pogoden način za prikazivanje onoga što se dašava prilikom raspada čestica. Fajnmenovim dijagramom tako možemo predstaviti anihilaciju elektrona i pozitrona.

Ose na dijagramu predstavljaju prostorno rastojanje i vreme. Jedna mogućnost je da se prilikom sudara elektrona a^- i pozitrona a^- obrazuja foton koji se zatim raspada na kvarkova i antikverkova (q i $\bar{q}$) ili leptona l njihove antičestice ($\bar{l}$ i 1). Pri višim anergijema obrazuje se častica-nosilac siaba sila bozon Z^0 koji se zatim raspada na kverkove, koji se kreću daija brzinema bliskim brzini svatlosti, aii se ubrzo respadaju. Samo ponekad možemo da vidimo njihove produkte raspada, tzv. hadrone i leptone. Najteži leptoni se mogu ponovo respasti na kvarkova, koji pak opet formiraju hadrone.



Fejnmenovi dijagrami pokazuju da vrsta čestica nastalih posle sudara zevisi od anergija akcalaratora. Ako ja masa neka čestice veča od ekvivalantne anergija koja sa moža postiči prilikom sudera, onda sa ta čestica naća formirati. Baš zbog toge jedna fundamentaina čestica od valika važnosti za standardni model tzv. top kvark još nija „napravljana".

LEP-om sa mogu postizati energija koja omogućavaju formiranje valikog broja Z^0 bozona: pianirano je de se ove godina proizvade oko milion ovih častica, a do 1992. godina čak desat miliona. Mnoga od suštinski važnih meranja zahtavaju između hiljadu i desat hiljada čestica.

ispitivanjam tragova karatkoživečih čestica kao što su Z^0 fizičari ispituju standardni modal, posebno odnosa između četiri osnovne sila, kao i redoslad njihovog nastajanja u vrame rađenja univarzuma. Najbolje sada važaća taorija kažu da su ova častica zadnji put postojala u visoko-anergetskim uslovima odmah posla valikog praska. Tako akcelerator u stvari imitira te rane uslova. Povećevajući anergiju akceiaratora putujamo unazad kroz vreme ka samom početku univerzuma. Takoda postoji veza između anergija čestica i rezmera u kojoj proučevamo univarzum.

■ LEP bi magaa da amoguči proučavanje dubljih aspekata prirade kaji na prvi pogled izgledaju van njegovog damašaja ■

Ukoliko se enargija čaetica povećeve, utoliko sa mogu birati sitniji detalji strukture meterije, slično kao kede ee povećava uvaličavajuća moć mikroskopa.

Simetrija deli univerzum ■ Tsoratičari odnosa među časticama sila i mađu česticema meterlje opisuju matematičkim koncaptom simetrija, gde se jadne grupa fundementalnih čestica može pretvarati u drugu grupu čestice procesom koji se zova simetrična transformacija. Osobina simetrije poetaju očigiednije na višim energijama, ili, što je akvivalentno, na manjim rastojenjime, u vreme bliže velikom prasku. U stvari, smatra sa da je u prvom trenutku posle velikog preska postojaia semo jedna sila. Tada je počele da „puca" simetrija univerzume: posle 10^{-43} sekundi izdvojila se gravitacije, posla 10^{-34} sekundi izdvojila sa jaka sila, dok se elaktroslaba sila podalila na elektromagnetnu i slabu silu posla 10^{-10} sekundi.

Kako LEP radi u opsegu anergija koje direktno proizvoda čestice odgovorne ze slebu silu, bozon Z^0, to omogućava proučavanje simetrija između slabe i elektromagnetne sile. Osim toga, i neki aspekti simetrije između jaka i kombinovane elaktroslebe sila takođe mogu postati jasniji nego na nižim energijama.

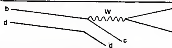
Sledeće ključno pitanja koje se tiče simetrija ranog univerzuma na koja bi bilo lepo naći odgovor je kako su čestice stekle svoju masu. U LEP-u će se vaoma istrajno tragati za tzv. Higsovim bozonom, za koge neki fizičari misle da je taj koji česticama deje njihova mase. Međutim, kao i kada je top kvark u pitanju, i ovda su šanse de se ovaj bozon vidi u LEP-u prilično male, jer su za njegovo formiranje potrebne ekstremno velike energija.

Fizičari bi takođe voleli da prouče dalje simetrične veze koja predstavljaju produžatak standardnog modela. Jenda popularna ideja koja još nama eksperimantalnu podršku je ideja o „supersimetriji". „Materijalna" čestica, kvarkovi i leptoni odnose se prema česticame sila, kao što su gluoni i fotoni, jednom dodatnom vrstom simetrije koja opet podrazumeva postojanje novih, supersimetričnih čestica. Te čestica imaju imena koja se završavaju na „ino", tako da bi supersimetrični partner fotona bio fotino, a gluona gluino. I ponovi, te sa čestice na mogu direktno stvoriti, jer im je masa veča od energije snopova u LEP-u.

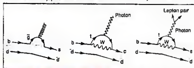
Baz obzira na ovo, ipak postoji način za detekciju čestica koje inače egzistiraju van energetskog režima LEP-a. On se zasniva na jednoj čudnoj osobini u kvantnoj mehanici da čestica imaju izveenu malu verovatnoću postojenje temo gde ne bista očekivali da ih nađete. Ta osobina se zove tunalski efakat. Verovatnoća u kvantnoj mahenici sugeriše da materijel prostor-vramena prosto svetluca od fluktuirajućih „virtuelnih" čestice koje tunelima prolaze u postojanje i izlaze iz njaga. Prema Rajzenbergovom principu neodređenosti, čestice mese moža van vakuuma previti oscilacije koja traju toliko da proizvod njihova masa i vramena na bude veći od Plenkove konstanta. Tako čestice koja bi normalno postojale pri vrlo visokim energijama mogu poatati dostupne i na nižim energijama LEP-a, pošto kvantne fluktuacija uzrokuju raspada čestica na neuobičajena načina.

Na primer, najteži dosada detektovani kvark, b kvark, sa skoro uvek nelazi unutar druge čeatica, B mezona, koji se pek sastoji od b kvarka i jednog od lakših kverkova, u ili d kverke. Standardni modal predviđe de sa ovaj mezon uglevnom raspada na c kvark, koji se opet obično nalazi u D mezonu (e koji sa sastoji od c kvarka i jednog lakšeg kvarka). Neučnici su dugo i uporno tragali za drugačijim raspadom pri kojem ea ne bi javljao c kvark, ali u toma još niko nija zasigurno uepso. Uobičajani alternetivni raspad bio ja u u kvark. Proporcija broje respeda na u i c kverkova pradstavlja jadan od napoznatih parametera koji opterećuju standardni modal.

Prozor u više energije ■ Ovi raspadi se uglavnom javljaju kao „spaktator dijagrami", što sa lapo vidi na Fejnmenovom dijagramu. U spektstor dijagramu b kvark sa raspada i lakši anti d kvark jednostavno nestavlje dalje. To sa vidi na slici.



Ne postoji očigledan način ne koji bi se b kvark spektator dijagramom mogao raspasti u bilo koji drugi kvark, kao što je na primar e kvark. Zato bi bilo veoma interesantno potražiti takav raspad: on pradstavlja „prozor" u više energetska uslova. Dozvoljavajući masi i energiji da se usklađuju sa vramenom na način koji reguliše princip neodređenosti, priroda može pronaći i prilično zaobilazne načine da izvede ovekve raspade. Tri značajna takva načina odvijaju se tzv. kvantnim hromodinemičkim (OCD) „pingvin" dijagremom i putam dva elektromegnetske (EM) pingvin dijegrama.



Prvi slučaj na slici je OCD slučaj. Polukrug označen sa g̃ pradstavlje nestajanja supersimetrične čestica gluine — koja se ovde pojevljuje (u skladu sa principom neodređenosti) kao kvantna fluktuacija. Masa gluina može biti mnogo veća od energija koja se može postići ubrzanjem čestičnih snopova u LEP-u. Ukoliko supersimetrija nije samo teorijska maštarije, ovaj proces bi mogao povećati verovatnoću raspade b kvarkove u s kvarkova otprilike sto puta. Ovaj raspad je ipak, iz mnogo razloge teško detektovati, pa se zato razmetraju i druga mogućnosti.

U drugom pingvin dijagramu b kverk „prolazi kroz tunel" i transformiše se, opet uz ograničenje koja postavlja princip neodređenosti, u t (top) kvark i W bozon. Da bi sačuveo energiju i momenat kretanja, t kvark emituje foton i zatim se rekombinuje sa W česticom da bi obrazovao s kvark. S kvark sratno odlazi dalje u društvu sa anti d kvarkom. Foton, čestica svetlosti na kraju kvantnog mehaničkog tunela se pojavljuje kao gama zrak i seda, ako, kao što pretpostavljaju neki teoratičari, postoji i četvrta familija čestica, trebalo bi de postoji još jedan kvark koji bi bio još teži od t kvarka. Ovaj dijegram bi takođe mogao da poveća verovatnoću raspada b kvarka na s kverk oko sto puta.

U drugom EM dijagremu foton se pretvara u par leptona, ne primer u muon i antimuon. Ovaj raspad mogao bi da omogući ispitivanje pretpostevljene Higsove čestice, za koju se smetra da ostalim česticema daje masu. Na primer, kade bi postojala dva para Higsovih bozona, tada bi se takođe broj respada b kvarkova na s kvarkove mogao povećati sto puta.

U ova dva EM dijegrama se vidi da polukrug može biti t kvark. Verovatnoća pojavljivanja ovog polukruga u velikoj meri zavisi od mesa t kvarka. Mogućnost pronalaženja ovakvog raspada predstavljala bi mogućnost proučavanja prirode na energetskim nivoima koji se nalaze daleko izvan energija akcaleratore. Bilo bi to slično kao bavljenje nukiaarnom fizikom koristeći se samo hemijom.

Naučnici su tragali za ovakvim raspadima ne elektronskom sinhrotronu (CESR) na Kornel univerzitetu u Njujorku i na DORIS akceleratoru u Hamburgu, i još uvek ni jedan nisu pronešli. Sa milion ili deset miliona sudara u LEP-u možda će biti moguće ograničiti, odbaciti, ili čak — ali, samo možda — otkriti fiziku van standerdnog modela. Fizičari se nadaju da će, kada se to dogodi, one osobine ovog modela koje im seda zadaju glevobolju postati ono što stvarno i jesu: pogrešna interpretacija nekompletnih činjenica, ili pak nešto mnogo dublje i mnogo lepše. ■

□ Priredila Mirjana Ilić

■ **Materijal prostar-vremena jednastavna svetluca ad fluktuirajućih 'virtuelnih' čestica kaje tunelima prolaze u postajanje i izlaze iz njega** ■

Hi-Fi

WALKMAN — prva dekada

ZVUK KOJI HODA



WALKMAN danas

Priča o proizvodu koji je izmenio svet. Kako je SONY izmislio potpuno novo tržište

Krajem 1978. u ofis čoveka br. 1 i predsednika Sony korporacije Akio Morita ušao je Mr. Masaru Ibuka, su-osnivač i jedan od predsednika noseći sa sobom portabl stereo kasetrekorder-pleyer. „Za privatno i tiho uživanje u muzici", rekao je i pokazao slušalice na kojima je slušao ovaj aparat. Slušalice su bile velike, nekomforne, teške. Morita je rekao da je to vrlo originalna i kreativna ideja. Počeo je razgovor kako ovo sve izvesti da bude praktičnije. Stvar je bila jasna. U kući su se slušale klasične audio komponente, u kolima auto-stereo ali kada izađete napolje nije postojalo ništa što bi ponelo vašu muziku sa vama.

Sa tim idejama u glavama, da je tržištu potrebna jedna takva „naprava" — mali kasetofon sa laganim slušalicama, otišli su u odeljenje razvoja da se posavetuju sa inženjerima. Nekoliko meseci kasnije kada se Morita vratio sa jednog službenog putovanja iz inostranstva Sony-i ljudi u Tokiju su mu rekli da su smislili da ime za taj aparat bude — WALKMAN.

Tada je i rođen WALKMAN koga i danas, 10 godina kasnije, koriste i stari i mladi širom sveta. Nakon nesuglasica sa Sony America Co. i Sony UK oko imena ipak je usvojeno ime Walkman. Uskoro posle osvojenog japanskog tržišta počela je i svetska ekspanzija. Walkman je postao socijalni fenomen, i nedugo nakon pojavljivanja svi mediji su ga priznavali kao jedan od tri modna hita toga vremena, uz scate-board i digitalne satove. Walkman je stvorio novi životni stil mladima, novu kulturu i stvorio novo tržište. Walkman se pojavio u pravo vreme. Muzika je obavezan deo života mladih. Walkman je uspešno odgovorio mladalačkoj želji za slušanjem muzike, kadgod i gdegod žele. Naravno, bilo je i pre raznih proizvoda koji su okupirali pažnju mladih, ali su uglavnom svi ti proizvodi završavali u sopstvenoj samoći, na policama ili u maglovitim sećanjima.

Nova kovanica koju su smislili japanski inženjeri — Walkman našla je svoje mesto i u novom Oxford English Dictionary-u, najpoznatijem rečniku engleskog jezika. Sony se ponosi što je dao novu dimenziju za uživanje u muzici a i za neke druge stvari, kao što je učenje jezika ili slušanje stihova pomoću kaseta.

Sve u svemu kada se sumira proteklih deset godina dolazi se do impozantne cifre od 50 miliona Walkman-a i čitave palete modela različitih mogućnosti. U čemu je magija te male naprave? Pa, verovatno u lakoći rukovanja, u izuzetno malim dimenzijama (kao audio kaseta) i na prvom mestu zvuku odličnih performansi koje će svakom slušaocu pružiti pregršt dobrih nota.

Divan je osećaj, kada, na pr. od Beograda do Sarajeva, u monotonom truckanju voza doživite sva četiri Vivaldijeva godišnja doba, a kada već ugledate snežne vrhove Trebevića sve to zasladite „italijanskim kapričom". ▪

□ Miloš Kutlarović



AKIO MORITA, predsednik SONY CO.

Kako izgleda najnovija jugoslovenska puška?

PLASTIČNI RATNIK



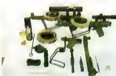
Nova malokalibarska automatska puška, MGV-176, sa punim dobošem municije mase samo 3,45 kilograma, može ispaliti u minuti 1.600 projektila ili čak — 27 u sekundi! Efikasna, veoma precizna, namenjena prevashodno za antiterorističke dejstva i blisku borbu u naseljenim mestima, jednostavna za rukovanje i održavanje, ova automatska puška trenutno je, u tehničko-tehnološkom pogledu, najsavremenije lično automatsko oružje na svetu u svojoj klasi

Stručnjaci „Gorenje" iz Titovog Velenja i „Puškarna" Kranj uspeli su nedavno da razviju i proizvedu automatsku pušku MGV-176 čija karakteristike zadovoljavaju i one najoštrija kriterijuma savremenog ličnog naoružanja. U fabrici znanoj po hladnjacima, mašinama za pranja rubija i televizorima, došli su do saznanja da tržištu nedostaja specijalno oružja za protivterorističke i protivdivarzantska dejstva, za zaštitu vitelnih objakata, neophodno svuda gde je potrebna velika vatrana moć i preciznost na malim daljinama.

Prema rečima Ivana Draušbahara, pomoćnike predsednike PO „Goranja" za specijalne programe, iskoristivši postojeće kapacitata i sopstveno iskustvo sa kompozitnim matarijalima, uspeli su da proizvadu novi automat koji je dve tračine sačinjen od plastika dok su ostali delovi od čelika. Cev, udarna igla i opruga nisu od plastike jer ova, kao i druge puške dejstvuje na principu gasne komore čime je znatno smenjen udarni trzaj i povećene preciznost gađanja.

Za kompozitna materijala u „Goranju" su se odlučili i iz finansijskih razloga. Jer, osim što je plastika javtinija od čelika, ona je izdržljivija i ne traži posebno održavanje što pokazuju i tendancija u svetu da se sve više proizvodi oružja od plastičnih (posebnih) masa. Uz sve to, nove automatska puške MGV-176 mnogo ja lakša od svih do sada postojećih u svetu. Na primer, masa neše puška baz doboša sa municijom je 2,86, a sa municijom svega 3,45 kilograma što je za ceo kilogram manje od podjednako velike, klasično izrađene, američke automatska puška „Iliarco 180"!

Mali kalibar — velika brzina ■ Nova malokalibarske puška MGV-176 koristi municiju kelibra 5,6 mm, se pojačanim punjenjem, koju proizvodi „Prvi partizen". U okruglom horizontalnom i providnom dobošu staje čak 176 metaka (otuda i neziv) što stralcu omogućava da brzo i leko vidi koliko mu još metaka preostaje. Osim toga, pomenuti kaliber municija (angloemerićka oznaka je 22-XB) jevtiniji je i bolji od do sada poznatih projektile ze automata (7,62, 9 i 11,43 mm) što gotovi de naš proizvođač preti svatske tokova. Zapravo, u svetu sa savramenom streljaćkom oružju smanjuja keliber zrna kako bi mu sa povaćala vetrena moć i preciznost dajstva. To je, kao što je poznato, svakako i najvežnije za automatsko oružja koja se koristi za blisku borbu ta i ne ćudi taj mali kelibar zrna koji „usredsređenom' vatrom može probiti veoma jaka pancire i oklopa.





KOMPLET

Komplat automatska puška MGV-176 (puška, dva prozirna doboša, reman, prigušivač i čelična šipka) pakuje se i prenosi u kutiji koja je, kad se zatvori, vakuumska pa se, po potrebi, baz prethodne i uobičajene konzervacija, moža sakriti u blatu, vodi ili zakopati u zemlju ■

Zbog svojih konstrukcijskih i drugih osobine MGV-176 namenjen je, pre svega, za blisku borbu sa teroristime do 150 metare daljina, na nepristupačnom teranu i u naseljima. Puška je, prema svojim tektičko-tehničkim osobinama, veoma pogodna za opremanje specijalnih vojno-policijskih snaga, izviđačkih, desentnih i padobranskih jedinica.

Velika teorijske brzina gađenje (1 200—1 600 matake u minuti, odnoeno 20—27 u sakundi!), izuzetno jednostavna ze rukovenje, čišćanje i održevanje, ea mogućnošću korišćanja dodateka kao što su optički durbin, laser i prigušivač, omogućaveju veliku efikasnost i praciznost te puška. Iz nova „brzostralka", bez poteškoća, može se lako pucati u toku vožnja putnićkim automobilom, halikopterom, čamcem, oklopnim vozilom, pa čak i sa konja.

Složeni testovi pokazali su visok stepen sigurnosti pogotka cilja, baz promene podele na nišenu, osiguran do 150 matare daljine. Zbog odgovarajuća kinetićka enargija, zrno ispaljeno iz tog automatskog oružja (početna brzina projektila je 360 matara u sakundi!) smrtonosno je i na odstojanju od 300 matara.

Konstrukcijska rešenja i inovacije titovovalanjskih stručnjaka, kao i TT osobina MGV-176, a neročito mogućnoet upotrabe optičkog nišana i prigušivača zvuka (pucnja), ta IC nišena za noćno dejstvo, učinili su ovu pušku pogodnom za upotrabu u specijalnim zadacima i pri savlađivanju različitih prepreka.

Originalna rešenja ■ Uz sva prethodno raćano kod automatska puške MGV-176 moguće ja brzo i leko sklapanja i rasklapanje kundaka, pojadinačno i rafelno otvaranje vatre koja se reguliše automatski (lakšim ili jačim pritiskom na okideć, bez posebnog praklopnika!)

Zanimljivo je međutim, reći i to da ova puška nije kopija nijednog do sada poznetog oružja. Slićnost sa dva strane modela („voere american 180" i „Iierco 160"), koji opet imaju zajednićkog prathodnika u amerlčkom poluautomatskom karebinu M-290, je u korišćanju istog kelibre zrna i u kerakterističnom dobošu. Naš eutomat, ipak, sastavljen ja od dalova drugačijeg oblika i veličine koji su izrađeni od plastike za razliku od stranih modela koji su u potpunosti izrađeni od čelika.

Zbog svih komparativnih prednosti, automat iz „Gorenja" uskoro će se naći kao sestavni deo ličnog neoružanja i u specijalnim jedinicama JNA i SUP. Ali, veliko zanimanja za ovaj proizvod vlada i u inostranstvu. Mada tek ovih dana doživljava svoju zvaničnu jugoslovensku promociju vać sa javilo nekoliko interasenata iz svata pa se očekuja njegova prodaja inokupcima što je i bio jadan od ciljeva preduzimljivih proizvođača. Uostalom, na oružju se uvek dobro zarađivalo ■

□ Dušan Marinović

Nove zvezde na nebu

Piše Dragan Cvetković



„LETEĆE KRILO" LETI

„Leteće krilo" je američki projekat koji datira još iz pedesetih godine. Prošle godine, 17. jula, poleteo je prvi prototip novog bombardera B-2. Prvi let obevljen je u vazduhoplovnoj bazi Edvards u Palmdelu u Kaliforniji.

Avion je poleteo posle zaleta od 1250—1500 m, podigao se na visinu od 10 000 stopa (približno 3340 m), i na toj visini su obevljeni sledeći testovi.

— ispitivanje manevra aviona oko podužne ose (pokušaj izvođenja valjke)

— ispitivanje manevra aviona oko poprečne ose (tzv. propinjanja)

— ispitivanje manevra aviona oko vertikalne ose (tzv. skretanje)

Pilot je takođe obratio pažnju na ponašanje aviona pri sletanju.

Drugi prototip bombardera B-2 poleteće krajem leta 1990. godine. ■

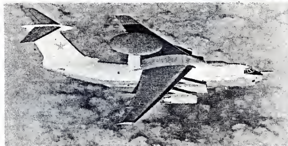
NOVI „MALI" AVION

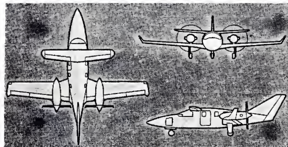
Ako pogledate oko sebe, primetićete da nebom leti sve više malih aviona. Takvi avioni su lakši za izradu, rentabilniji su, i u krajnjoj liniji i jevtiniji.

Jedan od takvih projekata je mali avion AVTEK 400. To je putnički turboelisni avion koji pored posade može da poveze još šest putnika. Sudeći po prognozama, trebalo bi da bude konkurent avionu LEAR FAN 2100.

Napravljen je 60 odsto od kompozitnih materijala, pa mu maksimalna težina iznosi 2500 kg. Pokreću ga dve turboelisne motora Pratt Whitney Canade od po 680 konjskih snaga. Brzina će mu biti oko 680 km/h, a moći će da preleti 4200 km bez sletanja. Treba pomenuti i podatak da mu potrošnja gorive iznosi 18 litara na 100 kilometara.







„KONDOR", KRALJ VISINA

Nebom iznad Anda gospodari jedna od najvećih ptica, strvinar koga zovu kondor. Verovatno svi znaju kako izgleda ova veličanstvena ptica. Sada se u visinama pojavljuje još jedan „Kondor" to je do sada najveća projektovana letelica bez ljudske posade, konstruisana u poznatoj američkoj firmi Boeing. Od prošlog oktobra pa do danas ova letelica je obavila pet letova.

Treba napomenuti da je „Kondor" rekorder među letelicama sa klipnom pogonskom grupom: uspeo je da postigne visinu od 66980 stopa (oko 22330 metara) i vreme neprekidnog leta od 29,4 časova.

Ova letelica ima raspon krila kao i ogroman putnički avion BOEING-747, poznat kao Džambo Džet. Pokreću ga dva motora od po 170 konjskih snaga, a njime se upravlja elektronskim komandama sa zemlje.

„Kondor" predstavlja deo projekta koji nosi naziv FENNEL: to je letelica koja može da nosi veliki aktivni radar čija je namena da otkriva krstareće rakete. ▪

PRVO VIĐENJE

Verovatno ste čuli za avione tipa AWACS. To su avioni koji na sebi nose ogroman „tanjir" koji se vrti. Taj „tanjir" je u stvari moćan radar za rano otkrivanje ciljeva.

Avioni Norveškog ratnog vazduhoplovstva su uspeli da fotografišu sovjetski avion za upozorenje i kontrolu iz vazduha (tipa AWACS) Iljušin IL-76 Mainstray. Ranije smo već rekli da zapadni stručnjaci imaju posebne nazive za sovjetske avione i tako su IL-76 nazvali „glavno uporište oslonac" — Mainstray. Ovo je prva oficijelna slika sovjetskog AWACS-a. Predviđen je da leti u paru sa avionom MiG-31 i da ga „navodi" na ciljeve. O avionu MiG-31 smo pisali u jednom od prethodnih brojeva. ▪

Evropski jezici nisu se širili osvajanjima već razvojem poljoprivrede (2)

SUPERPORODICA IZ ŽITA

Osvajači su bili ratari ■ Bez obzira na pojedinosti oko uvođenja poljoprivrede u pojedine oblasti, opis ovog procesa daje, u celini, smislenu alternativu ustaljenoj slici o dolasku indoevropskog jezika u Evropu. Ova nova predstava bitno se razlikuje od stare. Prema novoj verziji, doseljenici su stigli iz Anadolije, a ne iz stepa i to nekoliko hiljada godine ranije (6.500 g. pre n.e.) nego što se do sada pretpostavljalo. Po Renfruovoj hipotezi prvi ljudi koji su govorili indoevropski nisu bili ratnici osvajači već seljaci ratari koji za ceo život nisu prešli više od par kilometara tokom svojih selidbi i koji su živeli u zajednicama zasnovanim na jednakosti pojedinca.

Ova hipoteza ima značajne posledice po praistoriju stepske oblasti u Rusiji, i, šire gledano, na praistoriju Evrope. Njegov model zapravo menja smer uticaja između Zapadne Evrope i stepske oblasti u smislu Čajldove (Childe) i Gimbutasove (Gimbutas) teorije. Prema novoj hipotezi zemljoradnja i rani indoevropski jezik stigli su sa zapada u stepski predeo Rusije, a ne obratno. I zbilja postoje dokazi da su se u ranim ukrajinskim naseobinama uzgajali ječam i pšenica koji su gotovo izvesno dospeli sa zapada — sa Balkana, gde je uzgoj žitarica bio novina uvezena iz Anadolije preko Grčke. Dakle, prvi ljudi koji su govorili proto-indoevropskim jezikom u stepskoj oblasti opštili su jezikom anadolskog porekla, koji je već prošao Grčku i Balkan pre no što je dospeo do zemalja severno od Crnog mora.

Šire gledano, ako uvođenje indoevropskog jezika u Evropu pomerimo unatrag do 6.500 god. pre n.e., uviđamo da je postojao značajan kontinuitet tokom evropske praistorije, jedna unutrašnje veza mnogo jača nego što se to ranije verovalo. Nije ni postojao nagli prekid na početku bronzanog doba, prestavljen kao „dolazak Indoevropljana" i opisan u mnogim udžbenicima praistorije. Ovom hipotezom se poriča i nastanak diskontinuiteta u gvozdenom dobu koji je posledica navodnog dolaska Kelta u severnu Evropu. Keltski se jezik razvio u zapadnoj Evropi iz indoevropskih korena. Graditelji Stonhendže i ostalih masivnih spomenika — megalita u Evropi nisu bili predstavnici strane rase koje su Indoevropljani istrebili, već sami Indoevropljani koji su govorili varijantom indoevropskog jezika koji se može smatrati pretečom današnjih keltskih jezika.

U ovom svetlu cela rana istorija Evrope se pokazuje kao niz preobražaja i evolucionih prilagođavanja jednostavne protoindoevropske osnove proširene sa nekoliko neindoevropskih jezika koji su vremenom opstali. Ovde nije reč o migracionim kretanjima, već o nizu složenih međudejstava u okviru same Evrope, čija je privreda već mahom zasnovana na zemljoradnji, a čiji je jezik indoevropski.

Ovde smo se bavili pretežno situacijom u Evropi, premda hipoteza o širenju jezika kao pojavi povezanoj sa usvajanjem zemljoradnje pruže osnov i za opsežnija istraživanja koja se ne bi ograničila samo na evropski kontinent. Arheološki nalazi nedvosmisleno ukazuju da Anadolija nije bila jedina oblast u kojoj je stanovništvo rano prešlo na poljoprivrednu proizvodnju. Zonu nastanka zemljoradnje zajedno sa Anadolijom čine još bar dve oblasti, zapravo manje-više zasebne celine u okviru šire zone. Jedna od njih je Levant, pojas nekih 50 do 100 km u prečniku duž mediteranske obale na kojoj su danas Jordan, Liban, Sirija i Izrael, a druga je Zagros — deo Iraka i Irana.

Budući da model talasa napredovanja kao objašnjenje demografskih strujanja tumači porast gustine naseljenosti kao posledicu prelaska na poljoprivrednu proizvodnju, može se očekivati pojava i širenje sličnog „talasa" u ma kom delu sveta kada u njemu dođe do primene zemljoradnje. Što se tiče Levanta, zbog specifičnosti terena izvesno je da bi se talas širio ka jugu, ka Arabijskom poluostrvu i ka zapadu, prema Severnoj Africi. Na području Zagrosa očekivani smer prodiranja bi bio ka jugoistoku i istoku, ka Aziji.

Nostratska „super porodica" ■ Sve je više dokaza da je zemljoradnja dospela u Afriku severno od Sahare nedugo po dolasku u Evropu. Renfru pretpostavlja da je poljoprivreda tamo stigla putem demografske difuzije na sličan način kao u slučaju Evrope. Šta se o tome može reći sa lingvističkog stanovišta? U većem delu severne Afrike preovlađuje afroazijska jezička grupa, u koju se mogu ubrojati i drevni egipatski i berberski jezik, kao i jezici semitske grupe, za koje se smatra da potiču iz Arabije. Takođe je moguće da svi ovi jezici potiču od proto-afro-azijskog korena, iz levantske zemljoradničke oblasti.

Što se tiče trećeg izvorišta, Zagrosa, očekivani pravac širenja poljoprivrede bi išao ka istoku, preko južnog Irana sve do Pakistana. U vezi sa ovim zanimljivo je da je lingvista Dejvid Mek Alpajn (David Mc Alpine) sa londonskog univerziteta nedavno pokazao da elamitski, jezik drevne kraljevine Elama (danas deo Kuzistana u jugozapadnom Iranu) potiče od dravidskih jezika Indije. Možda je jugoistočni talas napredovanja preneo do Indije i Pakistana prajezik — preteču elamitskog i dravidskih jezika. Kasnije su proto-dravidski zamenili indoevropski jezici kojima se danas govori u Indiji.

Prema ovoj nešto proširenoj verziji teorije talasa napredovanja, drevni jezici indoevropska, afroazijske i dravidske grupe svrstani su skupa na područje Bliskog istoka i datirani na period pre otprilike deset hiljada godina. Mada još uvek na nivou pretpostavke, ovaj model nalazi značajnu potporu u najnovijim radovima u oblasti lingvistike i genetike.

Pre više od 20 godina sovjetski lingvisti Vladislav M. Ilič — Svilič (Vladislav M. Illich—Svitych) i Aron Dolgopolski (Aron Dolgopolsky) izneli su tezu da izvestan broj evroazijskih jezika, između ostalih indoevropski, afroazijski i dravidski, pripadaju „superporodici" koju ovi naučnici nazivaju nostratskom porodicom jezika. Pitanje usvajanja termina „superporodice", kao moguće prekretnice u razvoju lingvistike, još uvek je predmet rasprava. Svetska javnost, zapravo, tek odnedavno ima uvid u rad ove dvojice sovjetskih naučnika. Značajno je, međutim, istaći da i ovi naučnici navode Anadoliju kao moguću prapostojbinu proto-indoevropskog jezika. Ova podudarnost postavki dobija na značaju samim tim što u vreme formulisanja svoje teorije Renfru nije bio upoznat sa radom pomenutih naučnika.

Njihovi stavovi su potkrepljeni novim genetskim otkrićima istraživačkog tima Kavali-Sforce, kao i grupe istraživača na čelu sa Alanom C. Vilsonom (Allan C. Willson) sa kalifornijskog univerziteta Berkli (Berkeley). Oba tima su koristila statističke metode u analizi krvnih grupa živog stanovništva, kao i u analizi njihove genetske srodnosti. Oni su zaključili da postoji bliska genetska srodnost između predstavnika afroazijske, indoevropske i dravidske jezičke grupe (između ostalih). Tako se njihovi nalazi poklapaju sa nostratskom hipotezom, a verovatno i sa tezom o povezanosti poljoprivrednog načina proizvodnje i oblikovanja i raspodele današnjih jezika.

Ako se vratimo natrag i posmatramo ceo problem na jednom širem planu, uz pretpostavku da se mogu donositi smisleni zaključci o prajeziku i jezičkim grupama koje su postojale pre ravno 10.000 godina pre nove ere, možda ćemo uspeti da sagledamo i objasnimo u celosti fenomen jezičke raznovrsnosti kod ljudske vrste. Mnogi (ali ne i svi) naučnici danas smatraju da je opšta jezička sposobnost kakvu zapažamo kod današnjeg čoveka nastala kada i homo sapijens sapiens, anatomski istovetan čoveku savremenog doba. Najnovije iskopine u Izraelu i južnoj Africi govore u prilog tezi da je do prelaza na oblik homo sapiens sapiens došlo pre otprilike 100.000 godina. Ubrzo nakon toga ljudi su napuštali Afriku i naseljavali veći deo planete. Pomenuta biološka evolucija i proces raseljavanja predstavljaju okvir u kome se može sagledati ljudski jezik i jezička raznolikost.

Bilo bi pogrešno smatrati da je ovim rasprava o ovoj temi završena. Istina, premda je Renfru zaključio izlaganje opštim stanovištem, počeo ga je sa ograničenim ciljem kao kritiku opšteprihvaćenog objašnjenja porekla indoevropskih jezika. Najnovija lingvistička i genetička istraživanja potkrepila su pretpostavku o ranim anadolskim začecima jezika. Konačna predstava će bez sumnje biti daleko složenija od skicirane, zasnovane na nekoliko istorijskih činjenica od manjeg značaja i na mnoštvu teoretskih modela. Bez obzira na gore izneto, Renfu tvrdi da će, kada bude formirana potpunija slika događaja, širenje poljoprivrede iz Anadolije u Evropu predstavljati značajan deo ove teorije. ■

„Scientific American"

Priča o Republici Nauru i ljudima koji „jedu" svoje ostrvo

POSLEDNJA OAZA BEZBRIŽNIH

Kada biste u ovom trenutku upitali svoje prijatelje gde žive najbogatiji ljudi na svetu, sigurno je da niko ne bi spomenuo Nauruance, stanovnike sićušnog koralnog atola u nepreglednim prostranstvima Tihog okeana. Štaviše, malo je onih koji su ikada čuli za Republiku Nauru. A ona postoji i, mada upravo odbrojava svoje poslednje dane, njeni žitelji s verom gledaju u budućnost.

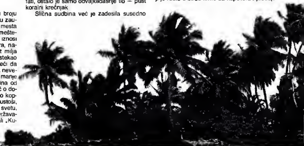
Kada je reč o prostranstvu i broju stanovnika, Republika Nauru zauzima jedno od poslednjih mesta na spisku zemalja sveta. Smeštena ja na ostrvu čija površina iznosi samo 22 kvadratna kilometra, nasred Tihog okeana, tndeset milja južno od ekvatora, a da bi čitalec stekao predstavu o njenoj sićušnosti treba reći da ja, na primer, 28 puta manja od takođa nevelikog Singapura. Na ostrvu živi nešto manje od devet hiljada ljudi, ali samo polovina od njih su domoroci. Međutim, kada je reč o dohotku po glavi stanovnika, to patuljasto kopno, izgubljeno u ogromnoj vodenoj pustoši, zauzima jedno od vodećih mesta u svetu, uporedo sa Sjedinjenim Američkim Državama, pa Nauru nisu bez razloga nazvali „Kuvajtom Pacifika".

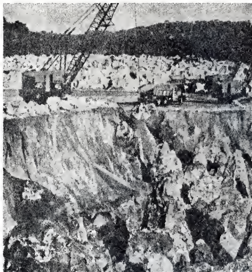
Zemlja blagostanja ■ Među Nauruancima malo je porodica koje nemaju poslednje modele raskošnih automobila, neke od njih i po nekoliko vozila, mada dužina puteva, zaprevo jednog jedinog pute, iznosi samo 19 kilometara. Bogatstvo ovih ljudi je u velikom kontrastu sa bedom njihovih suseda — žitelja ostrva Tuvalu i Kiribati, od kojih mnogi žive i rade u Republici Nauru, čiji stanovnici, naprotiv, daju pradnost neradu. Uz to, na ovom ostrvu ne zna se za poreze.

Izvor blagostanja Naurua su — fosfati, koji zapremeju 85 procenata ovog atola što se uzdiže iznad nivoa ogromnog okeana. Eksploatacija je počela 1906. godine, a danas iznosi oko dva miliona tona rude godišnje. Rezerve se procenjuju na preko 200 miliona tona, ali ekonomski isplativa zalihe za obradu (26 miliona tona u 1985. godini) bice dovoljne do kraja 20. veka. Više od trećine ostrva sada liči na beživotan Mesečev predeo, to je površina s koje su izvučeni fosfati, ostalo je samo odvajkadašnje tlo — pust koralni krečnjak.

Slična sudbina već je zadesila susedno ostrvo Ošen (Republika Kiribati), takođe majušni atol — površine pet kvadratnih kilometara. Fosfati su tamo počeli da bivaju eksploatisani početkom ovog veka, ali je 1979. godine korišćenje prestalo zbog očiglednog iscrpljenja rezervi. Isti kraj predstoji i ostrvu Makatea iz arhipelaga Tuamotu (Francuska Polinezija) — još jednom atolu nekada bogatom fosforitima. Nasuprot njemu, život kipti na Božićnjem ostrvu u Indijskom okeanu, na prostoru od 135 kvadratnih kilometara, koji naseljava nešto manje od tri i po hiljade ljudi, takođe korisnika fosforita. Od 1958. godine ovo ostrvo pripada Australiji.

Slučajno otkriće ■ Bogatstvo koje danas predstavlja izvor blagostanja Republike Nauru, otkriveno je 1900. godine, na hiljade kilometara daleko od nje, u Sidneju. U to vreme, jedan mladi geolog po imenu Albert Elis, došao je u Australiju da na kratko u poslu zameni svog obolelog oca, koji je radio u birou firme za kupovinu i prodaju





Ostrva iz kojih se crpu fosforiti nalaze se u zoni pasata, koju u Svetskom okeanu karakteriše niska biološka produktivnost. Centralni delovi pasatskih kruženja prostiru se na 20—40 stepeni južne širine i to su životom najsiromašnije oblasti okeana, prave biološke pustinje. Ostrvo Nauru leži bliže ekvatoru, i tamošnje vode su nešto bogatije zooplanktonima.

Većina morskih životinja, čije razmere ne prelaze jedan do dva centimetra, vrše dvadeset četvoročasovne vertikalne migracije. Po pravilu, gotovo se ne zna za izuzetke, ta kretanja su sa noćnim podizanjem. Naime, posle smiraja sunca, morski beskičmenjaci i ribe podižu se u više slojeve vode, a neki od njih i na samu površinu. U zoru, oni se ponovo spuštaju u dubinu, često i više stotina metara. Za vedrih dana, planktonska mreža se i danju i noću prostire po površini vode. Reč je o pokrovu sitnih planktona, veličine od jedan do dva centimetra, i larvi riba. To nije hrana za ptice, nju mogu da zgrabe samo morske laste, pa i to slučajno; sićušni planktoni su mali deo njihovog obroka. Danju tropski okean liči na pustinju.

Pa ipak, ptice opstaju. Uglavnom se hrane jednom vrstom veoma proždrljivih i kanibalizmu sklonih letećih lignji, letećim ribama, svetlećim sardelama i mlađem tunja.

Kad govorimo o skupocenim kadilacima u dvorištima nauruanskog življa, nehotice se nameće zaključak da ih ne bi bilo da nema poždrljivih lignji. U protivnom, ne bi bilo ni ptica, a to znači ni na tržištu veoma traženih fosforita. ■

Poslednja decenija života: Prerada fosforita na ostrvu Nauru

organskog gnojiva iz kopre na ostrvima Okeanije. Tom prilikom pažnju mu je privukao neobičan kamen kojim su podupirana kancelarijska vrata, da bi se sprečila promaja. Analize su pokazale da je u pitanju gotovo čist fosfat kalcijuma. Neki od službenika objasnili su geologu da je pomenuti kamen doneo menadžer firme, koji je poslovno boravio na ostrvu Nauru; privukli su ga, navodno, boja i šare tog predmeta. Tada je Elis zaključio da i na ostrvu Osen, nedaleko od Naurua, takođe ima takvih rudnih naslaga, što se pokazalo kao tačno.

To je ukratko ispričana storija o poreklu bogatstva jednog minijaturnog sveta što prkosi ni malo romantičnom vremenu u kome živimo. A šta o svemu misle Nauruanci?

Nauruanci se očigledno ne plaše onog neizbežnog dana kada će njihovo bogatstvo biti iscrpljeno. Naime, tada će se oni preseliti na već odavno kupljeno ostrvo u blizini australijskog kopna, ili u neku od velikih zgrada u gradovima, koje su kupili iz „Fonda za očuvanje države". Ta suma već danas prelazi više stotina miliona dolara. Za sada se Nauruanci bezbrižno koriste onim što im je priroda dala. Svet oskudeva u fosfornim đubrivima, a oni to znaju da unovče.

Priroda ima poslednju reč

■ Nije teško zaključiti otkuda na pomenutim ostrvima toliko fosforita. To su okamenjeni biološki produkti legla miliona morskih ptica, koje se tu vekovima gnezde. Ali, i na obalama Murmana i Nove Zemlje takođe se gnezde milioni ptica, pa zašto onda i na tim golim liticama nema fosforita?

Odgovor se sam po sebi nameće: zato što kiša spira ptičiji izmet u more, tako da on, u stvari, đubri okean.

Ptice se gnezde i na niskim atolima, ali ni tamo nema fosforita. Njih odnose uragani, koji su česti u tropima. Visoka vulkanska ostrva takođe su nepogodna za formiranje rudnih naslaga, ona zadržavaju protoke vlažnog vazduha i zato je tamo, naročito na strminama izloženim vetru, uglavnom kišovito vreme.

Dakle, za formiranje naslaga fosforita organskog porekla potrebno je da ostrvo bude pogodno za staništa ptica, da leži u relativno sušnoj zoni i da ne bude odveć nisko pa da ga zapljuskuju tajfusnki morski talasi, ali ni suviše visoko, jer u tom slučaju zadržava oblake. Drugim rečima, neophodno je da koralni atol leži u zoni pasata.

Međutim, fosforitna ostrva nikako ne treba ubrajati u sušna: količina vodenog taloga na otocima Nauru, Ošen i Božićnjem ostrvu iznosi oko 2000 milimetara na kvadratni metar godišnje. Stvar je u tome da se najobilnije padavine dešavaju za vreme kratkog zimskog perioda i, ono što je najvažnije, porozno tlo koralnih atola kao sunđer upija vodu.

Na Božićnjem ostrvu ima brežuljaka koji dostižu visinu od gotovo 400 metara, tako da ponekad dotiču donju ivicu oblaka, iz kojih se često izlivaju kiše koje stvaraju potočiće, ali zato na Nauru i Ošenu nema ni potoka ni slatkovodnih jezera. Nauruanci su ranije trošili zalihe prikupljene kišnice, a sada koriste uvoznu vodu. S novcem koji zarađuje prodajom fosforita, to im nije skupo. Pa neka traje dok traje. Bezbrižni su, jer su se spremili za budućnost. Za deceniju, ili nešto duže, kad današnja Republika Nauru bude samo mrtva školjka u Pacifiku, njeni sadašnji stanovnici će se negde u Australiji s nostalgijom sećati bezbrižnih dana kada su polako „grickali" svoje ostrvo, sve dok ga nisu pojeli. ■

□ Priredio T. Gavranović

Hirurško lečenje kratkovidosti

NAOČARI U OČIMA

Operativna metoda kojom se otklanja kratkovidost, izvedena na klinici prof. dr Svjatoslava Fjodorova u Moskvi, zadivila je mnoge stručnjake svojim inventivnim medicinskim i tehničkim rešenjima. Zahvaljujući hirurškom zahvatu, većini pacijenata se vraća normalan vid, nezavisno od toga kakav je bio pre operacije.



Pobedena kratkovidost: Profesor dr Svjatoslav Fjodorov sa svojim saradnicima

Operacije po metodi dr Fjodorova obavljaju se u Međusektorskom naučno-tehnološkom kompleksu „Mikrohirurgija oke", koji ima desetinu specijalizovanih odeljenja za pojedina oblasti, kao i sopstveni istraživački institut, kompjuterski centar, odeljenje za eksperimentalnu tehničku produkciju koje snabdeve specijalnim instrumentima prako 280 klinika u SSSR-u i 18 zemalja sveta, odeljenje za patente i licence i odsek za naučne medicinske informacije. Na čelu ovog kompleksa nalazi se dopisni član Akademije neuka SSSR, prof. dr Svjatoslav Fjodorov, poznat po svojim inovacijama i uspesima u operativnom zahvatu kojim se otklanja kratkovidost.

Danas u svetu, otprilike milijardu i po ljudi boluje od raznih oblika kratkovidosti, na žalost, mali je broj onih kojima može pomoći korekcija oka pomoću naočara i kontaktnih sočiva. Reč je o osobama čija kratkovidost iznosi 15, 17, pa i 20 dioptrija, što predstavlja smetnju njihovoj profesionalnoj delatnosti jer im naočare ne pomažu, a sočiva teško podnose.

U današnjim uslovima, samo hirurški skalpel može da otkloni kratkovidost. Najpoznatija je tzv. radijalna keratomija koju primenjuje dr Fjodorov. Suština ovog zahvata je u zasecanju rožnjače zarezima koji su zvezdasto raspoređeni, s tim što je dubina zareza veca na ivicama a plića prema sredini. Na taj način svetlo pada na rožnjaču pod drugim uglom, te se tako koriguje greška koja izaziva kratkovidost. Operacija se obavlja uz primenu lokalne anestezije. Međutim, ovaj zahvat je uspešan samo u slučaju kada dioptrija iznosi 7—9. Poznata je i druga metoda — keratomofeza, koja se obavlja na sledeći način: iz dela rožnjače pacijenta brusi se optičko sočivo a zatim se ponovo zašiva. Ipak, i pri ovom zahvatu ne može se uvek postići željeni rezultat jer često nastaje astigmatizam /krivljenje površine rožnjače/. Pacijentu se posle operacije ne vraća stoprocentni vid, već u nekim slučajevima ostaje defekt sa dve ili tri dioptrije „plus" ili „minus".

Sada se na klinici dr Fjodorova primenjuje nova operacija. Inače, ideja o novom zahvatu ponikle je još 1953. godine, kada je italijanski hirurg dr Strambeli pri operaciji počeo da stavlja dodatno sočivo unutar oka, da bi se korigovala kratkovidost. Godine 1961. dr Čajs izveo je 12 takvih operacija, a 1964. godine dr Borakero više od stotinu. Dr Fjodorov je ovakvoj vrsti intervencija pristupio 1969. godine. Hirurzi iz raznih zemalja primenjivali su isti princip: ostavljajući prirodno staklasto telo oni bi stavljali veštačko sočivo u tzv. „ugao" prednje komore oka /na spoju rožnjače i dužice/. Sočivo je bilo od teškog i tvrdog materijala — polimetilmetakrilata. U svim do sada poznatim slučajevima, postizao se maksimalan refrakcioni efekat.

Mada je hirurški zahvat bio jednostavan, a rezultat korekcije vida odličan, to ipak nije bilo pravo rešenje. Dolazilo je do nadražaja rožnjače, usled čega su nastajale komplikacije. Tako to biva u nauci, naročito u medicini: rešenje se čini idealnim ali neostvarljivim!

Povratak zaboravljenoj metodi ■ Oftalmologe nije napuštala ideja o „naočarima u očima", kojima bi se postigla profesionalna rehabilitacije bolesnika. Podstaknut ovom idejom, neumorni pregalac dr Fjodorov, kome su reči „Pomoći svima i svakome na vreme" postale smisao života, bio je uporan u svojim daljim istraživanjima. Pre pet godina sugerisao je svojim saradnicima da se vrate zaboravljenoj metodi. Potom je na njegovu inicijativu osnovana ekipa stručnjaka hirurga, optičara, inženjera, imunologa i proizvođača na čelu sa dr Norom Tumanjan.

— Predstojalo nam je da preispitamo principe operacije — kaže dr Tumanjan. — Pre svega, kao materijal za sočivo poslužio nam je meki, elastični silikon, lak u očnoj vodici. Nađena je i prevlaka za njega, koje ima odličnu bioprilagodljivost živim tkivima. Najzad, sasvim je izmenjena konstrukcija, način i mesto ugrađivanja sočiva. Neću se upuštati u pojedinosti, ali mogu reći da smo uspeli da rešimo problem.

Stvar je u tome, što je u nizu operacija na rožnjači kroz izvesno vreme nastajala katarakta /zamućivanje staklastog tela/. Ispostavilo se da u organizmu bolesnika postoja antitela koja nepovoljno utiču na staklasto telo, tj. svaki zarez na rožnjači izaziva autoimunu reakciju, prilikom koje organizam sam sebe ozleđuje. Zaključak je jednostavan: pre operacije potrebno je obaviti imunološka ispitivanje. Test za antitela daje rešenje kakvu operaciju treba primeniti, da li ostaviti u oku prirodno staklasto telo ili ga izvaditi uživljavajući u oko pozitivno i negativno sočivo potrebne optičke snage, tj. jačine.

Prva operacija je pre tri godine obavljena na klinici prof. Fjodorova. Sada sa naočarima u očima živi 350 pacijenata.

Kakvi su bili rezultati?

— U svim slučajevima vid je postigao svoj maksimum koji je zavisio od kvaliteta mrežnjače oka. Bilo koje staklo za naočari da izaberemo, na bilo kom rastojanju od očiju ga držali stoprocentan vid na mrežnjači je nemoguće postići. To su optički zakoni. Srećom, sočivo ugrađeno u prirodni sistem prelamanja zrakova daje traženi rezultat — objašnjava dr Tumanjan.

— Važno je da se prilikom drugih operacija, keratomiji, na primer, ili pri otklanjanju dalekovidosti, vid kroz određeno vreme može razlikovati. Na primer, odmah nakon operacije keratomije u slučaju kratkovidosti, recimo od 6 dioptrija, moguće je dobiti „jedinicu". Pa ipak, kod raznih pacijenata je i različito zaceljivanje zareza na rožnjači, koje je suština metode. Ako oni brzo zarastaju, dobija se jedan oblik rožnjače, ako pak zarastaju duže vreme — onda drugi oblik. U izvesnim slučajevima, kratkovidost se vraća. Pri implantaciji intraokularnog sočiva osobenosti zaceljivanja rana ne utiču na ishod operacije, a njen prvobitan optički rezultat se ne menja. S obzirom da se svako sočivo može izraditi i implantirati, korekcija pomoću njega može se načiniti na svakom oku. U primeni ovog metoda lečenja nama kontraindikacija ■

©APN

■ Zahvaljujući metodi dr Svjataslava Fjodarava, pacijenti mogu da zauvek astave ružna debela sočiva kaja narušavaju estetski izgled ■

Mehanizmi nastanka raka

Eksplozivni koktel gena

Nobelova nagrada za medicinu za 1989. naišla je na oštru kritiku jednog od učesnika u nagrađenim istraživanjima, koji smatra da je neopravdano izostavljen. To je francuski naučnik prof. Dominik Stelen (Dominique Stehelin), direktor odeljenja za molekularnu onkologiju u Pasterovom institutu u Parizu (v. Galaksija, dec. 1989). Ovde donosimo intervju o složenoj ulozi gena u mehanizmima nastanka raka, koji je prof. Stelen dao oktobra prošle godine, neposredno pre odluke Švedske akademije nauka.

PITANJE **Koji su to geni koji su u stanju da vremenom izazovu rak?**

STELEN To su geni koji se prirodno nalaze u nama. U trenutku začeća sastojimo se samo od jedne ćelije. Koju godinu kasnije, već ih imamo 60 biliona, sve sa istim genetskim očinstvom: molekulom DNK sastavljenim od oko 50 000 gena! Drugim rečima, radi se o strahovitom uvećanju broja i specijalizaciji u isto vreme: krvna ćelija nema istu funkciju kao ćelija jetre. A DNK nastavlja da se „replicira“ kad se ćelije dele da bi zamenile one koje umiru ili popravile povređena tkiva. Tako se svakog dana proizvede 500 miliona kilometara nove DNK, što odgovara rastojanju od Zemlje do Sunca! To znači, da se u nama nalaze geni odgovorni za ćelijski rast i diferencijaciju. Oni se, izgleda, mogu poremetiti i postati onkogeni (grčki: *onkos*, tumor), i tada su u stanju da izazovu hiperproliferaciju ćelija, drugim rečima, da izazovu rak.

PITANJE: **Iz kojih se razloga ti, u početku normalni geni, „izopačuju“?**

STELEN: Čitav niz okolnosti može da modifikuje te gene. Pre svega, prosta greška u kopiranju. Ne može se prekopirati 500 miliona kilometara DNK bez grešaka. Devet stotina devedest i devet grešaka na hiljadu se ispravlja, ali jedna ipak ostaje i nastavlja se. Posledice su više ili manje teške, već prema mestu na kome je genom pogođen. Zatim, postoje mutacije zbog hemijskih kancerogena, zračenja itd. Kad se izlažete Suncu, vi crnite, ali to izaziva miliona promena vaše DNK, koje se moraju popraviti. Potrebno je verovatno više promena da bi se izazvao rak.

Proteinska štafeta ■

PITANJE: **Kojim mehanizmima ćelija postaje kancerozna?**

STELEN: Poremećeni onkogen proizvodi protein koji se više ne ponaša kako treba. Da bi se jedna ćelija odlučila na deobu, dakle na udvajanje, potrebno je da neki faktor rasta dođe spolja, „zakuca na vrata“ i nađe svoju posebnu „bravu“, receptor rasta. Zatim, potreban je „transporter“ da taj signal dovede do ćelijskog jezgra, zatim drugi da razbije „ljusku“ jezgra i najzad prodre u unutrašnjost. U stvari, to se dešava kao u štafeti 4×100 metara: poruka se poput štafete prenosi od jednog proteina do drugog. Verovatno iz nekog razloga sigurnosti, u svakoj etapi ponovna identifikacija obezbeđuje da se ne radi o anarhičnom signalu. I pri svakoj izmeni može da dođe do greške: jedan trkač kreće na put ne čekajući da drugi stigne, ili se poruka prenosi a da nije legitimno programirana. Svaki put je to rezultat neke mutacije. Jednom kad je signal rasta aktiviran, svaka ćelija-kćerka ima istu sklonost ka preteranom razmnožavanju kao i ćelija-majka. One sve više postaju gluve na regulaciju drugih organa i stvaraju tumor. U stvari, kancerozna ćelija je „egocentrična“ ćelija, koja postaje nezavisna, kao neka vrsta parazita koji je u stanju da ovlada svojim domaćinom.

Prof. Dominik Stelen, čovek koji je otkrio onkogene

■ Svakog dana u našem organizmu proizvede se 500 miliona kilometara nove DNK, što je jednako rastojanju od Zemlje do Sunca ■

PITANJE: **Vi ste otkrili prvi onkogen pre skoro petnaest godina. Šta se danas zna o njima?**

STELEN: Primećeno je da određeni onkogen može izazvati razne tumore i obratno, da jedan isti tumor može biti izazvan različitim onkogenima. Međutim, trenutno ne postoji nikakva detaljna teorija koja bi to objašnjavala. Zna se takođe da neki onkogeni sarađuju sa drugima. Pravilo igre je da se nađu eksplozivni kokteli! Ponekad su neki geni, kao što je gen receptora hormona tireoidee, sami po sebi bezopasni, ali postaju krajnje opasni u prisustvu nekih drugih gena! Među 50 000 gena koji se nalaze u svakoj ćeliji, ima verovatno i nekoliko stotina potencijalnih onkogena. Postoje indicije da njihov broj nije neograničen: pri nastojanju da se oni identifikuju, vrlo često se nailazi na iste. Sa sigurnošću je poznato nekih tridesetak. Stotinak drugih gena veoma im je slično i sigurno potiče od njih. Međutim, isto se tako može zamisliti da neki od njih pripadaju anti-onkogenima.

PITANJE: **Da li je nedavno otkriće tih anti-onkogena predstavljalo iznenađenje?**

STELEN U stvari, nije. 1960-ih godina, Britanac Haris (Harris) je pokazao da neke normalne ćelije raspolažu faktorima koji su u stanju da preokrenu proces kancerizacije. Nedavno je Knudson pokazao da je stvaranje jedne vrste očnog tumora — retinoblastoma — vezano za odsustvo jednog fragmenta DNK: gena koji potiskuje tumor, drugim rečima jednog anti-onkogena koji verovatno sprečava neke onkogene da se izraze. Takvi geni bili bi u stanju da izazovu rak, čak i bez mutacije, kad bi bili slobodni da čine šta žele. Međutim, u našem organizmu njima se verovatno uvek suprotstavlja neki anti-onkogen. Njegov gubitak ili odsustvo postaje tada izvor raka.

PITANJE: **Da li će ta istraživanja biti od terapeutskog značaja?**

STELEN: Verujem da se može odgovoriti potvrdno. Postoji ideja da se proizvode lekovi koji će direktno remetiti mehanizme kancerizacije: inaktiviranjem jednog onkogena, „odsecajući mu šape“, otkidajući mu jedan deo, ili korišćenjem jednog anti-onkogena. Mogu se takođe zamisliti lekovi, vrlo toksični za kancerozne ćelije, koji bi bili zavisni od tih onkogena: kad se jedan od njih aktivira, on bi pokrenuo proizvodnju toksina smrtonosnog za ćeliju.

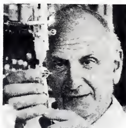
PITANJE: **Da li ćemo jednog dana naći jednostavan odgovor na rak kao što smo to uspeli za tuberkulozu?**

STELEN: Možda. Još uvek veoma malo znamo o tako krajnje složenoj mašini kao što je naš organizam. Trenutno ne raspolažemo sa više od tri do pet odsto kamenčića u mozaiku naše ćelijske genetike. Teško je na osnovu toga zamisliti konačnu sliku. Međutim, za mene nema sumnje: mi smo na dobrom putu da vremenom nađemo prave odgovore.

□ Ça m'intéresse'

Hormonima protiv leukemije

Zahvaljujući hormonima, uspešno je zaustavljeno razmnožavanje bolesnih krvnih zrnaca. Juna 1987. godine, prof. Leo Zaks dobio je američku nagradu Sloan za „najveći naučni doprinos u poslednje doba u istraživanju raka". On je otkrio familiju hormona koji blokiraju proces leukemije. Podsećamo čitaoce na intervju koji je prof. Zaks pretprošle godine dao Galaksiji (br. 189, jun 1988).



Prof. Leo Zaks, direktor odeljenja za genetiku Vajcmanovog instituta u Izraelu

PITANJE: Koje Vam je otkriće donelo Sloan nagradu?

ZAKS: U oblasti genetike radim već više od trideset godina, otkrio sam porodicu hormona koja je nazvana *„colony stimulating factor"* (CSF). To je veliki korak ka razumevanju ponašanje belih krvnih zrnaca. Ti hormoni regulišu rast i diferencijaciju tih celija. Oni jednako dobro kontrolišu razvoj normalnih i kanceroznih celija. Normalne celije seređaju, žive, reprodukuju, stare i „samouništaveju", dok se kancerozne celije razmnožaveju na anarhičan način i ostaju stalno mlade. Zahvaljujući ovim hormonima, možemo da promenimo ponašanje nekih tipova leukemičnih belih krvnih zrnaca i učinimo da ona funkcionišu kao normalna zrnca. Tako se zaustavlja njihov proces razmnožavanja i ona vode ka zrelosti i spontenom umiranju.

PITANJE: Vrše li se i neka klinička istraživanja?

ZAKS: Radimo na mnogim kliničkim eksperimentima. CSF koristimo u lečenju leukemije. On može da služi i kao pomocno sredstvo pri lečenju nekih drugih kancera, kako bi se smanjili toksični efekti hemoterapije i zračenja. Mi koristimo hormonalne injekcije koje omogućuju regenerisanje krvi, ta tretiranja ubijaju kancerozne celije, ali i druge. Oboleli su prema tome podložni brojnim infekcijama.

PITANJE: Čime se još bavite?

ZAKS: Jedno otkriće se nikada ne završava, vec naprotiv predstevlja početak mnogih drugih istraživanja. Zašto se neke leukemične ćelije opiru procesu zrenja? Treba da razumemo ne samo kako svaki hormon deluje, već i kaskadu interakcija koja ih spaja. Ostaje još mnogo veoma uzbudljivih problema koje treba rešiti.

□ „Ca m interesse"

Deset pravila u borbi protiv raka

Ovaj kodeks ponašanja namenjen borbi protiv raka, sastavljen je na osnovu najnovijih epidemioloških istraživanje koja je vršio komitet istaknutih kancerologa zemalja Evropske zajednice. Njegov predsednik, prof. Moris Tibijana (Maurice Tubiana), kaže: „Kad bi se ljudi pridržavali ovog kodeksa, broj smrtnih slučajeva od raka smanjio bi se na polovinu, u Francuskoj, na primer, namesto 135 000 smrtnih slučajeva godišnje, imali bismo samo 75 000."

1 *Duvan*

Ne pušite. Pušači, prestanite sa pušenjem što je moguce pre i ne trujte druge.

2 *Alkohol*

Ograničite svoju potrošnju alkoholnih pica.

3 *Sunce*

Izbegavajte preterano izleganje suncu.

4 *Rad*

Poštujte stručne savete koji se odnose na bezbednost pri proizvodnji i rukovanju kancerogenim supstanceme.

5 *Ishrana*

Jedite voće, sveže povrće i namirnice bogate vlaknima.

6 *Težina*

Izbegavajte višak težine i potrošnju namirnica sa mnogo masnih materija.

7 *Anomalije*

Konsultujte lekara u slučaju promene izgleda madeža, pojave nekog zadebljanja, nenormalnog krvarenje.

8 *Uporne smetnje*

Konsultujte lekara u slučaju upornih tegoba, kao što su kašalj, promuklost, probavne smetnje, neobjašnjiv gubitak težine.

8 *Materica*

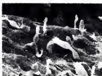
Vrlo redovno kontrolišite uzimanjem brisa.

10 *Grudi*

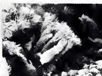
Redovno kontrolišite svoje grudi posle pedesete godine, ako je ikako moguće, koristite u tu svrhu, u pravilnim razmacima, i mamografiju.



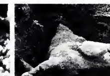
— Normalne celije grla. Dole: već oslabljena zona



— Mrtve celije. Teren na kojem se siri rak



— Ćelije u sredini veoma brzo postaju kancerozne



— Konacni stadijum: smrtonosni neprijatelj drema u telu

Kritične tačke Aleksinačkih rudnika i zašto nije sprečena katastrofa

UGALJ VISOKOG RIZIKA

Hleb rudarski ima i svoju osmu koru: uz sve nevolje i muke, nad glavama podzemnih kopača stalno lebdi senka smrti. Zbog najviše telesnih povreda i smrtnih udesa podzemno vadenje rude, ističu stručnjaci, važi za posao najvećeg rizika.



Naši rudnici spadaju medu najopasnije u svetu zbog malih težišta, promenljivih debljina slojeva, nagiba i do 70 stepeni i veoma složenih tektonskih uslova. Plitka ležišta su, uglavnom, iskorišćena, sada se ruda vadi na dubinama od 500 metara i većim. U aleksinačkoj jami „Morava" ugalj se kopa na oko 700 metara pod zemljom, što je najrizičnije rudarsko radno mesto u Srbiji, a verovatno i u Jugoslaviji.

Na ove i druge opasnosti naučnici su upozoravali i ranije, a najglasnije na velikom savetovanju „Elementarne nepogode i katastrofe", 1986. u Budvi, kada su predložili šta da se radi da ne bi dolazilo do katastrofe. Nakon toliko vremena i žrtava, to upozorenje podseća na glas vapijućeg u pustinji.

— Sve što smo tada tražili, ostalo je mrtvo slovo na papiru — pomalo rezignirano zaključuje prof. dr **Vesna Jovičić**, rukovodilac katedre za ventilaciju i tehničku zaštitu Rudarsko-geološkog fakulteta u Beogradu, prema mišljenju kolega najveći ekspert za ovu oblast u našoj zemlji. — Zahtevali smo da se poboljša tzv. organizaciona šema rudnika, da se rudnici valjano opreme, da se zaposleni, naročito stručnjaci, više nagrade da ne bi napuštali posao, da se laboratorije i fakulteti snabdeju nužnim savremenim instrumentima itd.

Stalni pratilac ■ Ne upuštajući se u moguće uzroke tragičnog udesa od naše sagovornice saznajemo koje su „kritične tačke" u Aleksinačkom rudniku.

Jama „Morava" je najdublja u Srbiji, a verovatno i u celoj zemlji (445 metara ispod nivoa mora), zbog čega je temperatura stena i slojeva viša od 30 stepeni, a velika je i vlažnost. Vazduh koji struji kroz ventilacione otvore smanjuje, donekle, toplotu.

Metan je stalni „pratilac" dubokih jama: što je dublje, više ga ima. Nevidljiv je i bez mirisa, ali zato veoma eksplozivan. Kako je lakši od vazduha, sakuplja se pri tavanici. Ako ga u vazduhu ima od pet do petnaest odsto, izuzetno je eksplozivan, zbog čega mora neprekidno da se rasteruje vazdušnim strujanjem. Propisi nalažu da na radilištu, mestu na kojem se kopa ugalj, ne sme da bude više od 1,5 odsto metana, a na glavnom ventilacionom izlazu najviše do 0,75 odsto.

Opasni uljni škriljci ■ — Ako ga ima više od 15 odsto, zbog pomanjkanja kiseonika u vazduhu, nije uopšte eksplozivan — naglašava prof. dr Vesna Jovičić. — Osnovni zadatak provetravanja jeste da se onemogući nastajanje eksplozivne smeše. Zato su na svim važnim punktovima postavljeni uređaji za merenje koncentracije metana (tzv. metanometri), sa kojih se podaci slivaju u automatsku daljinsku kontrolu, odakle se, u slučaju opasnosti, komanduje kada se rudari povuku iz jame. Pored toga, rudari, nadzornici i inženjeri uvek sa sobom nose prenosive instrumente koji registruju nivo ovog opasnog gasa. U Aleksinačkom rudniku automatska daljinska kontrola postoji još od 1983. godine, pre nesreće koja se tada dogodila.

U pomenutoj jami kopači su izloženi još jednom riziku, kakvog nema u ostalim rudnicima: postojanju uljnih škriljaca koji su, najverovatnije, doprineli razbuktavanju požara. Prilikom gorenja škriljci oslobađaju izvesne gasove koji nisu dovoljno proučeni.

— U aleksinačkoj jami „Morava" nije tačno utvrđeno koji su to gasovi, a oni se, takođe, javljaju i pri niskotemperaturnoj oksidaciji uljnih škriljaca — ističe prof. dr Vesna Jovičić. — Mi smo, na katedri u Beogradu, ispitivali te procese — brzinu i kretanje temperature — ali ne i gasove koji se oslobađaju. Takvo proučavanje obavlja se u samom rudniku. Rezultati koje smo dobili u laboratorijskim uslovima navode na zaključak da uljni škriljci brže oksidišu (i oslobađaju gasove) od nekih vrsta uglja.

Prvi sa tečnim azotom ■ Poznato je da ugalj ima svojstvo da se sam zapali, a naročito kad se pod zemljom nagomila njegova prašina. U kombinaciji sa metanom, nastaju eksplozije kakva se dogodila dok su spasioci pokušavali da iznesu poginule drugove. Neki rudnici u svetu imaju sisteme za stvaranje „vodenih zavesa" pomoću kojih se vlaži i taloži ugljena prašina da se ne bi zapalila.

Aleksinački rudnik je prvi u nas u kojem su instalisani sistemi za gašenje pomoću tečnog azota (što je sada primenjeno), uređaji za gašenje vatre i ostala pomagala koja se uključuju u slučaju požara. Tečni azot, inače, vezuje velike količine toplote, što onemogućava širenje plamena, a sam je nezapaljiv. Kad se blagovremeno javi u komandni centar, kroz cevi se pušta tečni azot i ljudi onda mogu da se spasu. Očigledno je da u jami „Morava" nijedan od ovih sistema nije blagovremeno primenjan.

Kopanje uglja iz podzemnih rudnika svuda se u svetu potpomaže, jer je izuzetno skupo: britanska vlada, na primer, pokriva čak 70 odsto cene eksploatacije. Želimo li ovaj ugalj, sa znatno boljim svojstvima od površinskog, ovakvi rudnici moraju biti subvencionisani i bolje opremljeni ■

□ Stanko Stojiljković

Kakvo je poreklo imena Srba i Hrvata?

POVRATAK SLOVENA

U poslednjih nekoliko decenija vlada mišljenje da su naši preci došli u Panonsku niziju posle provale Turaka na Balkan. Međutim, najnovija arheološka istraživanja u Vojvodini ispravljaju avu naučnu neistinu i dokazuje da su Slaveni živeli u Panoniji kao jedna od osnovnih i najbrojnijih populacija još od kasnoantičkog doba — 4. ili 5. stoleće — gde bez prekida borave pre dolaska Avara.

I pored hroničnog nedostatka novca, što vec odavno traje, poslednjih godina arheolozi su uspeli da otkriju i istraže znatan broj ranoslovenskih nalazišta posebno u Srbiji, uz Dunav. Rezultati, na žalost, još uvek nisu objavljeni, poznati su samo iz skromnih izveštaja naših istraživača prošlosti. Takva sodbina čeka i tri izuzetna, nedavno pronađena arheološka lokaliteta, koji predstavljaju ključ za dalje proučavanje zasad nerazjašnjene rane istorije Slovena u Vojvodini u celoj Panonskoj niziji.

Reč je, prvo, o istraživanju nalazišta između Subotice i Horgoša na trasi budućeg dalekovoda, kojim je rukovodio mr Vladimir Leković, arheolog Pokrajinskog zavoda za zaštitu spomenika kulture u Novom Sadu. Naime, on je na mestu Stub br. 76 pronašao ostatke slovenskog naselja, iz poslednje trećine 5. i prve polovine 6. stoleća, do sada najstarije poznato, i to ne samo u našem delu Panonske nizije. Zatim, sledi lokalitet „Ciganska kičma" kod Apatina, pored Dunava, gde je isti stručnjak imao sreću da iskopa poluukopanu slovensku zemunicu iz sredine 6. veka. Na kraju, kao treca u hronološkom lancu, otkrivena je poluukopana kuca na „Košića bregu" kod Deliblata, s kraja sedmog i početka osmog veka, koja se može porediti sa istovremenim ranije pronađenim naseljem u Šoljevcima kod Zemuna.

Ova otkrica ne bi izazvala toliku pežnju naučne i laičke javnosti, da vec bezmalo jedan vek ne postoje oprečni stavovi o boravku Slovena na tlu današnje Vojvodine i cele Panonske nizije. Međutim, ono što posebno raduje je to da posle nešto više od četiri decenije, zahvaljujući arheologiji, izbija na videlo istorijska istina de su naši preci — Sloveni — daleko duže živeli na ovom tlu nego što se donedavno smelo misliti i dokazivati.



„Južni Sloveni oformili su se kao posebna grupa na prostoru severno od Dunava"

dr Đorđe Janković

Koji su to oprečni stavovi o boravku Slovena na tlu današnje Vojvodine i Panonske nizije? Zašto istorijske izvore, koji govore o ranoj istoriji Slovena na ovom području, može da razjasni samo arheologija? Kakav je uticaj novootkrivenih lokaliteta na neke od starih teorija i novih razmišljanja o prisustvu Slovena u Jugoslaviji? Koje su to osnove koje menjaju do sada važecu etničku sliku Panonske nizije 16. veka naše are? Šta se sada može reći o etnonimiji i poreklu imena Srba i Hrvata?

Podunavlje postojbine Slovena? ■ Odgovore na ova brojna pitanja potražili smo od jednog od naših najupucenijih stručnjaka za ranoslovenski period Balkana, docenta dr Đorđa Jankovića, sa Odeljenja za arheologiju Filozofskog fakulteta u Beogradu, na Katedri za srednjovekovnu arheologiju.

Poznata su dva osnovna mišljenja o boravku Slovena na tlu današnje Vojvodine. Prvo je mišljenje da naših predaka u ovom delu Jugoslavije gotovo i nije bilo, i da su oni samo prolazna i uzgredna pojava, a naseljavaju se u Vojvodini tek u vreme pojave osmanskih hordi na centralnom Balkanu. To bi značilo da se tek Srbi u vecem broju nastanjuju i zauzimaju teritoriju ovog dela Panonske nizije. Drugu tezu, staru više decenija zastupali su neki filolozi, istoričari i arheolozi, i to na osnovu izučavanja starih pisanih tekstova: Sloveni žive u Vojvodini kao jedna od osnovnih i najbrojnijih populacija još od kasnoantičkog doba — 4. ili 5. veka — gde bez prekida borave još pre dolaska Avara. Ipak, materijalnih dokaza, koji bi potkrepili ovu tvrdnju tada nije bilo. Danas je situacija sasvim drugojačija zahvaljujući napretku naše arheologije.

Kada proučavaju prošlost Vojvodine u prvih šest vekova naše ere, stručnjaci se oslanjaju prevashodno na dve vrste podataka: malobrojne i, zapravo, u potpunosti poznate istorijske izvore i, danas, još neiscrpne i veoma malo poznate arheološke podatke.

Dakle, istorijski izvori, od 4. do 7. veka o Vojvodini veoma su skromni, a uz to se u njima govori, pre svega, o ratnim zbivanjima. Iz tog razloga dobija se jednosmerna i jednostrana slika onovremenih istoričara, koja nam ne otkriva pouzdano etničku situaciju Panonske nizije tog vremena. Ali, ovde cemo ipak navesti jedan pisani podatak, koji ne spade u pomenutu grupu i koji je poslednjih nekoliko decenija, izgleda, bio namerno zanemaren od strane naših stručnjaka iz nama nepoznatih razloga. Naime, reč je o rukopisu „Povest prošlih vremena", poznatijem kao Nestorov letopis, koji predstavlja jedini slovenski letopis iz 11. veka, u kome se govori o najstarijoj istoriji Slovena. U uvodnom delu ovog svedočanstva, gde se nastanak naših dalekih predaka vezuje za praistorijska vremena, kao slovenska postojbina navodi se Podunavlje — tok Dunava u Panonskom basenu, i to tri puta. Medutim, smatra dr Janković, pomocu Nestorovog letopisa dovoljno ja za sada ustanoviti da su Sloveni živeli u Panoniji pre Avara, a ovakva skica rane istorije Slovena može se bez bojazni uklopiti u poznata i opšte prihvaćena istorijska zbivanja. Dr Janković smatra, takođe, da je osnovna teškoca u takvom tumačenju cutanje izvora o etnonimu „Sloveni", koji se u Podunavlju ne pominje pre Pseudo-Cezarija, odnosno 4. veka.

Panonija naseljena Slovenima ■ I upravo iz tog razloga arheoloska istraživanja, koja ne zavise od subjektivnih pristupa zbivanjima u prošlosti, jedina mogu da nam daju pravi odgovor: kakva je etnička slika tog vremena u Vojvodini?

Evo šta kaže dr Đorđe Jankovic povodom nejnovijih rezultata iskopavanja tri nedavno pronađena nalazišta.

— Najnovija otkrica slovenskih nalazišta u Vojvodini postavljaju arheologiju Panonske nizije na sasvim nove osnove. Naročito zato što se smatra da u Vojvodini nije bilo Slovena, kao ni u celoj Panonskoj niziji. Medutim, ova tri nalazišta, kao i još neke indicije i još neki sporadični nalazi na ovom tlu, pokazuju da je cela Panonija morala da bude naselje-



Arheološka karta Vojvodine sa obeleženim slovenskim nalazištima: naši preci su na ovom prostoru jedna od osnovnih i najbrojnijih populacija još od kosnoantičkog doba

na Slovenima, jer nema nikakvih argumanata koji bi govorili protiv takvog zaključka. Samim tim arheologija, odnosno istorije cele srednje Evrope sada drugojačije izgleda. To više nije zona, kako se doskoro mislilo, gde se krecu isključivo nomadski narodi. Niti je to teritorija gde žive isključivo Sarmeti i Garmani, koji nepadeju rimsku granicu, nego je to prostor gde stalno borave Sloveni u svojim seoskim naseljima i koji na jedan određeni način učestvuju u istorijskim zbivanjima. Nauka i to sada mora uzeti u obzir, a buduca sistematska istraživanja će pokazati koliko je to značajno i kakav je bio odnos između Slovena, Germana i Sarmata u srednjoj Evropi.

Neopravdane sumnje ■ Na ovakve zaključke neminovno se nadovezuju i još neka suštinska pitanja: kakvo je poreklo južnih Slovena? Da li su oni došli na Podunavlje se prostora severno od Karpata ili su u Panoniji nastali kao posebna grupa?

— Kako sada stvari stoje — rekao nam je dr Đorđe Jankovič — imam utisak da su se južni Sloveni oformili kao posebna grupa upravo na prostoru severno od Dunava, uz njegove leve obale. Taj proces je trajao od 4. veka, a završio se početkom 6. veka, kada, po meni, počinju polako da se naseljavaju na Balkansko poluostrvo. Drugo suštinsko pitanje, koje se može izdvojiti, jeste etnička situacija Evrope tog vremena. To bi značilo proveru vrednosti pisanih podataka o germanskim i sarmatskim napadima i pokretima pored rimske granice. Upravo ova najnovija naša arheološka istraživanja će te podatke staviti na pravo mesto. Tada ćemo konačno moći reći da li spomeni o Sarmatima i nekim germanskim plemenima, koji tu žive, predstavljaju samo istorijsku epizodu u kretanjima tih naroda duž granice. To bi automatski značilo da su ti narodi sporedni, kratkotrajni i manje važni za etničku istoriju ovog srednjoevropskog prostora.

Kao i uvek, pojavila se sumnja u ovakvu ranoslovensku interpretaciju i vremensko opredeljivanje pronađenog materijala na lokalitetima kod Apatina, Subotice i Deliblata. Neki naši arheolozi smatraju da su ti nalazi i objekti malobrojni za određenje zaključke, naročito za one koji su godinama svrstavani u sarmatske.

Pisac ovih redova prisetio se brojnih razgovora, u četiri oka, sa nekim mlađim istraživačima prošlosti, koji su mu pre nekoliko godina govorili kako je vojvođanska bivša politika ozbiljno uplela svoje prste i u nauku. Naime, događalo se da su se mnogi lokaliteti i nalazi iz ovog dela Jugoslavije svrstaveli u sarmatske, iako su oni, u stvari, ostaci prošlosti koji pripadaju našim precima.

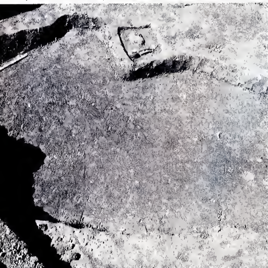
Poreklo Srba na Baltiku? ■ Dr Jankovic smatra da nije čudo što su se lokaliteti koji pripadaju Slovenima proglašavali za sarmatske, jer oni, na prvi pogled, liče na ostatke ovog nomadskog naroda. Međutim, njihov način života se bitno razlikuje od načina života i kulture Slovena, što treba stalno imati u vidu. Sarmati su pokretljivi nomadski narod i sasvim normalno je da su imali staništa privremenog karaktere. To su, pre svega, nadzemne odaje šatorskog tipa, napravljene od pruća ili kože. Nasuprot njima, Sloveni žive u stalnim staništime, u poluukopanim zemunicama. Upravo takvi ostaci kuća su pronađeni na nalazištu između Subotice i Horgoša, kao i ostaci drvene ograde koja je postojala oko tog naselja. Sve to ukazuje da je na tom mestu boravilo stanovništvo naviklo da živi na jednom mestu, a ne neka populacija koja se premešta sa mesta na mesto.

Na kraju, ova arheološka otkrića biće posebno zanimljiva za etnonimiju, bar kada je reč o tajni porekla i tumačenja imena Srba i Hrvata.

Već je dobro znano da se ime Srba tumači neslovenskim poreklom, kao i ime Hrvata. Tako se smatra da hrvatsko ime potiče od iranskog, a srpsko od iranskog ili čak indoiranskog jezika. U težnji da se ovakvo shvatanje etnonima objesni (i odbrani), traže se dodiri slovenskih i iranskih naroda. Na evropskom tlu iranskog porekla su bili Sarmati, ali i mlađi Alani i stariji Skiti. Ukoliko se prihvati takvo tumačenje etnonima Srba i Hrvata, misli dr Janković, zer dodire Iranaca i Slovena nije najlakše objasniti i dokazati u Panoniji, pa samim tim i u današnjoj Vojvodini? To bi značilo da nekadasnji Srbi i Hrvati žive na tlu Jugoslavije još pre Velike seobe naroda. Međutim, druge činjenice, smatra dr Janković, upucuju da poreklo starih Srba, možda, treba tražiti bliže Baltiku, a njihovo ime povezati sa Baltičkim plemenime.

Sve u svemu, ova „skromna" arheološka otkrića pokrenuće sigurno lavinu za sobom. Ona se odnose na istraživanje najstarije slovenske prošlosti u celom slovenskom svetu, ali zahvaljujuci našim stručnjacima već je sada izvesno da je pred nama novi list istorije Slovena, koji tek treba napisati. ■

□ Srđan Stojančev



Ostaci poluukopune slovenske zemunice pronađeni kod Apatina: ovaj tip staništa nedvosmisleno svedoči o ranom boravku Slovena u Vojvodini

Događaji



Za Novu godinu Deda Mraz deci Zenice deli gas maske

DEDA MRAZ ZA APOKALIPSU

U Zenici su se petog januara građani još jednom okupili na ekološkom mitingu koji je organizovala OK SSO Zenice.

Ovej skup je prošao bez klasičnih koreografskih rekvizita kao što su transparenti s krajnje pragmatičnim sadržajima. Ljudi su sada jednostavno protestvovali u znak opomene. Pojavili su se sa smrtovnicom Zenice, a Deda Mraz je deci delio gas maske. Zatvaranje železare nije zahtevano: traženo je da se realizuju zahtevi iz januara prošle godine, jer se osim postavljanja displeja na jednom od solitera u centru grada (na kome se u svakom trenutku može očitati koncentracija SO_2 i lebdećih čestica) i otkazivanja prerade vareške rude u železari nije ništa više uradilo, pa je shvatljivo neraspoloženje građana.

Da jahači apokalipse uvek jašu zajedno potvrđuju izjave lekara zeničkog Doma zdravlja da prošlogodišnje dvadesetrostruko povećanje zagađenosti vazduha u Zenici već ostavlja posledice. Broj „upala pluća" kod dece između šest meseci i dve godine starosti povećao se u oktobru i novembru 1989. godine u odnosu na iste mesece prošle godine sa 22 na 154, odnosno sa 75 na 220. Broj asmatičnih bronhitisa kod dece istog uzrasta u oktobru 88. godine iznosio je 51, u oktobru 89. godine iznosio je 65, a u decembru 105. ▪

□ Mirza Huskić

USPEŠNI INOVATOR

Krajem decembra prošle godine u Međunarodnom pres centru u Beogradu održana je konferencija za štampu na kojoj je predstavljen novi proizvod fabrike FASO iz Vladimiraca. To je kalorifer M88, čiji je pronalazač Milentije Ranđelović dobio zlatnu medalju na poslednjoj smotri inovacija u Brislu. Ovo je bila jedina medalja dodeljena pronalasku koji se već proizvodi i prodaje na tržištu.

Ranđelović kaže da je rad na izumu, od prvih ideja do početka proizvodnje potrajao punih devet godina koje su „otišle" na izradu projekta, konstrukciju i pronalaženje elemenata, kao i na testiranja i eventualne ispravke. Tako dugotrajan rad se očigledno isplatio, jer ovaj kalorifer ima izvanredne osobine: troši oko četiri puta manje električne energije od svih sličnih grejalica, malih je dimenzija i težak svega 15 kg. Može da zagreva oko 150 m³ vazduha, što znači površinu od blizu 60 m², i to veoma brzo, u roku od nekoliko minuta. Osim toga, može raditi i u letnjem režimu, kada služi za rashlađivanje prostorija.

Serijska proizvodnja ovog proizvoda je u toku i do kraja prošle godine je već prodato oko 3000 komada. Planirana je proizvodnja od oko 50 000 godišnje, mada se, ukoliko se ukaže potreba, ova količina može znatno povećati. Proizvođač naglašava da se popravka ovih aparata može brzo i lako obaviti u svakom servisu, i to relativno jevtino, jer u njima nema uvoznih delova.

Milentije Ranđelović je u Brislu inače osvojio još jednu zlatnu medalju, za zaštitnu kutiju koja se postavlja na strujne mreže i koja treba da štiti sve aparate koji su na nju priključeni. I ova kutija se proizvodi od početka ove godine. ▪

□ M. I.

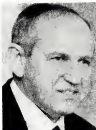


Pronalazač Ranđelović i direktor FASO, Đurđević, na konferenciji.

UJEDINJENI INSTITUTI

Poslednjih dana decembra sedam beogradskih instituta potpisalo je samoupravni sporazum o poslovnoj, naučnoj i tehničkoj saradnji. Potpisnici su: dr Miodrag Stojić (Institut „Boris Kidrič"—Vinča), dr Divna Trajković (Institut „Siniša Stanković"), dr Radivoje Petrović (Institut „Mihajlo Pupin"), dr Marko Popović (Institut za fiziku), dr Ratimir Cmiljković (Institut za primenu nuklearne energije u poljoprivredi, veterinarstvu i šumarstvu), dr Siniša Milošević (Institut za tehnologiju nuklearnih i drugih mineralnih sirovina), Žarko Jovanović (Institut za hemiju, tehnologiju i metalurgiju).

Svojevrsno objedinjavanje naučnih potencijala glavnog grada nametnula su sadašnja društveno-ekonomska kretanja. Zajedno više mogu da doprinesu prestrukturiranju beogradske i srpske privrede, a time i brže da



zakoračće u Evropu 1992.

Instituti su se, između ostalog, dogovorili da sarađuju na izradi i realizaciji programa naučno-tehnološkog razvoja, stvaranju jedinstvenog informacionog sistema u sastavu Beogradskog univerziteta, nabavci naučno-istraživačke opreme i literature, organizaciji zajedničkog marketinga i nastupanja na tržištu, povezivanju naučnih kadrova itd.

Sporazum je zaključen na pet godina. ■

Ujedinjena nauka Beograda: dr Miodrag Stojić, direktor „Borisa Kidriča"



Nove digitalne telefonske centrale: EI „Pupin"

„ŠARPOVA" EKSPOZITURA

U Beogradu je, uoči novogodišnjih praznika, predstavljeno još jedno, istina malo mešovito preduzeće, u kojem su kapital udružili zapadnonemačka firma „Komeks" iz Eslingena i „Elektronika oil" iz glavnog grada. U zajedničko preduzeće uložiće se 300 hiljada maraka, od čega 280 obezbeđuje strani partner.

Nova firma „Tekomeks" baviće se zastupanjem, servisiranjem i podrškom lap top računara čuvene američke kompanije „Šarp". Reč je o tzv. prenosnim kompjuterima, malih dimenzija a velike snage, namenjenim pre svega novinarima, trgovačkim putnicima, biznismenima i svima onima koji dosta vremena provode van kuće. Pored toga, u „Tekomeksu" će se izrađivati softverski paketi i hardverska poboljšanja koji će se, potom, plasirati na inostrano tržište.

Firma će zapošljavati desetak stalnih mladih stručnjaka, ali će zato okupljati mnogo više njih na pojedinim projektima. ■



Privlačni mališa: prenosni računar „šarp PC 4500"

„ALKATELOVA" TEHNOLOGIJA

Između Elektronske industrije — fabrike telekomunikacione opreme „Pupin" u Zemunu i vodeće svetske firme „Alkatel" sklopljen je ugovor o poslovno-tehničkoj saradnji i zajedničkom ulaganju, jedan od najvećih u posleratnoj privredi Srbije i Jugoslavije. Ukupna vrednost posla izmerena je sa oko 500 miliona dolara!

Na osnovu ovog ugovora u sledećoj deceniji u zajedničkoj fabrici proizvešće se najmanje sto hiljada telefonskih aparata. EI „Pupin" će, takođe, ući u područje najsavremenijih telekomunikacionih tehnologija, u tzv. ISDN mreže. Ovakvi sistemi omogućuju komunikaciju telefonskih pretplatnika, personalnih računara, inteligentnih terminala i međusobno povezivanje velikih kompjutera. To će biti prava revolucija u telekomunikacijama, koja će doprineti mnogo bržem privrednom razvoju SR Srbije.

Sporazum dva partnera predviđa, kako je najavljeno, osnivanje mešovitog preduzeća u sledeće dve godine, čiju će petinu proizvodnje — na to se obavezao „Alkatel" — prodavati na stranom tržištu. Uz to, „Alkatel" će povoljnim kreditima, sa rokom plaćanja odloženim na tri godine, pomoći modernizaciji PTT Srbije. ■

AMERIKANCI HVALE „ADU"

U Termoelektrani „Nikola Tesla" u Obrenovcu pušten je, polovinom decembra, u rad novi računarski teleinformacioni sistem „ada", koji su razvili stručnjaci beogradskog „Minel inženjeringa". Navedeni sistem služi za daljinski nadzor i upravljanje pomoću računara saobraćajem na industrijskoj pruzi Obrenovac—Vreoci (33 kilometara), jednom od najopterećenijih u Evropi, i pratećim elektropostrojenjima.

— „Ada" je bazirana na moćnom mikroprocesoru „motorola 68000", kakvih za železničke sisteme nema mnogo u svetu — objašnjava dipl. inž. Zoran Jovičić, v. d. pomoćnika direktora „Minel inženjeringa". — Ugradili smo najsavremeniju tehnologiju — šesnaestobitne i tridesetdvobitne mikroprocesore, kolor monitore, sinoptičke table. Hardver i sistemski i aplikativni softver delo su sopstvenog razvoja „Minel inženjeringa", sa velikim osloncem na domaće resurse.

Pomenuti sistem je, u stvari, nadgradnja postojećeg „Vestinghausovog". Amerikanci su tražili mnogo para da ga obnove, a kada su videli jugoslovensko rešenje — znatno jevtinije — svesrdno su ga pohvalili. Već je ugovoreno više novih projekata i sistema za daljinski nadzor u elektroprivredi, vodoprivredi i industriji. Značajno je da ovaj sistem obezbeđuje jedinstvo u funkcionisanju velikih infrastrukturnih sistema, povećava produktivnost i smanjuje mogućnost havarije. ■

POČAST SAVIĆU

Srpska akademija nauka i umetnosti svečanim skupom obeležila je (26 decembar) pola veka od otkrića nuklearne fisije i 80. rođendan akademika Pavla Savića, jedinog od živih velikana koji su dali svoj doprinos ovom, u našem stoleću najznačajnijem naučnom pregnuću. U uvodnom slovu predsednik SANU, akademik Dušan Kanazir, istakao je: Njegova naučna misao je značajno uticala ne samo na fiziku, fiziku kosmosa, već i ne razvoj udaljenih oblasti kao što su radiobiologija, molekularna biologija i nuklearna medicina. Kao dugogodišnji predsednik Srpske akademije nauka i umetnosti, on je ubrzao preobražaj Akademije i deset godina uticao na sveopšti razvoj nauke u SR Srbiji, pa i celoj našoj zemlji.

Forum

Pisma čitalaca

O Anketi i „darovitima"

Zahvaljujem vam na Anketi objavljenoj u prošlom broju, koju doživljavam kao uvažavanje svih čitalaca. U njoj sam, putem ocena, izneo svoje utiske i oni podržavaju vašu dosadašnju koncepciju. Ipak, želeo bih da i na ovaj način kažem nešto više o pitanjima u skladu pod brojem 14 i 15.

Tekst iz broja 212 (decembar 89.) u rubrici PSIHOLOGIJA sa temom „Kako prepoznati darovite" izazvao je kod mene najpre odbojnost, a zatim i nezadovoljstvo. Naime, kao bivši učenik Matematičke gimnazije i sadašnji student 2. godine ETF (smer elektronika i telekomunikacije), mogu da vam napišem da nikada nisam video NIKAKAV poziv za učestvovanje na bilo kakvom testu inteligencije, a pogotovo ne za odabir nekih „Nadarenih". Da bih bio iskreniji, moram reći da je pre dve godine u Matematičkoj gimnaziji boravila grupa studentkinja, ili tako nekako, koja je izvela nešto slično na učenicima biranim nasumce, ali i po „savetima" direktora škole, koji vam je sigurno poznat po svom doktoratu iz marksističkih pogleda na fiziku. Tekst je sadržavao i izreke, poslovice i fraze, pa je reč očigledno u lakrdiji.

Nisam bio obavešten da se sprovodi bilo kakva akcija koja bi na neki način bila povezana sa onim što je izrekao u intervjuu dr **Panta Kovačević**, a verovatno u ime SANU. Logično, postavljam pitanje: Odakle oni izvlače te talente? Kad smo kod toga, meni je dobro poznato da su mnogi preko razmena učenika, a možda i studenata, otišli u svet iako to ničim, a pogotovo na svojim uspehom, nisu to zaslužili. Zbog toga mi nije jasno, s kojim je ciljem objavljen ovaj tekst, koga on promoviše, jer se ne vidi kako pomenuta ustanova funkcioniše.

Na fakultetu se cene samo konkretni rezultati, sposobnost izražena kroz uspeh, mada prosek sigurno ne odslikava pravu vrednost studenta. Jedina veza koju ti najbolji studenti (sa nekima, uslovno rečeno najboljima radim) ostvaruju sa institucijama van fakulteta veze samo zbog stipendija (dodeljuje im ih Univerzitet), koje mnogi nisu ni zainteresovani da uzmu.

Zbog svega toga, smatram da je apostrofirani tekst bio namenjen, pre svega, užem krugu ljudi, ne najboljim i najinteligentnijim (oni su na PMF i ETF, i tu postoje MENSE) pa zato predlažem da se pozabavite stvarima koje se odnose na sve čitaoce, kroz testiranja (vrlo sam zadovoljan kako sam prošao na poslednjem), i članke koji prezentiraju pravi kvalitet i istinsku orijentaciju ka inteligentnima. A to smo, manje-više, svi mi. S tim u vezi, na Elektrotehničkom fakultetu u Beogradu postoji klub „Mensa" koji je aktivan i koji bi možda mogao pobuditi i vaše interesovanje. ■

Vuk Ivanović, Beograd, Blagajska 7



Važno je i od čega je građena stambena zgrada — da li od čiste cigle, ili ima i gvozdenu armaturu. Kada bi se detektorima premerio spektar zračenja, a takođe i fluks zračenja — broj elektromagnetnih talasa određene dužine kroz kvadratni centimetar u sekundi — moglo bi se nešto zaključiti.

Strah od trafo-stanice

Molimo vas, ako možete, da u jednom od sledećih brojeva objavite stručan članak o štetnosti zračenja trafo-stanica koje se nalaze blizu naselja. Naime, u Doboju je napravljena stambena zgrada pored same trafo-stanice koja napaja čitav grad strujom. Mi stanari osjećamo i te kako posledice, prvo, elektromagnetno zračenje je takvo da je nemoguće uhvatiti bilo koje talase osim ultrakratkih i, drugo, primjećeno je da se zdravstveno stanje pojedinih stanara stalno mijenja.

Pošto nismo stručni za to, mada nas u SIZ-u stanovanja i Elektrodistribuciji ubjeđuju da je sve u redu, mi u to ne vjerujemo. Zato se obraćamo vama da to stručno razjasnite, jer je naša stambena zgrada svega 20 metara udaljena od trafo-stanice. ■

Grupa stanara naselja „Pijeskovi" 74000 DOBOJ

Teško je dati odgovor na pitanje jer ne znamo o kakvom je tipu trafo-stanice reč, kao i to da li je okopljena ili otvorena.

Neobično iskustvo

Pre izvesnog vremena, u jednom članku o mineralnim vodama bio je spomenut element molibden kao jedna mikrokomponenta u sastavu nekih voda. To me je podsetilo na jedno moje iskustvo sa molibdenom, pa vam ovo pišem jer smatram da taj malo poznat element zaslužuje veću pažnju.

Negde početkom pedesetih godina (uzgred, rođen sam 1902. godine) napravio sam eksperiment sa svojim starim i lepim limunovim drvetom, koje sam zimi gajio u sobi a leti na terasi. Njegov ciklus trajao je dve godine — od početka cvetanja do sazrevanja plodova, i pola godine odmora. Drvo je davalo oko stotinu cvetova, od kojih dvadesetak zavezanih, dok su ostali bili jalovi. Težina plodova iznosila je u proseku 400—500 grama. Iz razloga koji ću kasnije objasniti, dodao sam u bure nekoliko dekagrama amonmolibdata rastvorenog u vodi za zalivanje, u vreme kada je drvo počelo da cveta. Desilo se nešto neočekivano: limun je obilno cvetao, svi cvetovi su bili zavezani s lučkovima, ali sitni, počeli su da otpadaju jer se nisu mogli održati. Uz to, i lišće je počelo da vene. Kada sam to video, promenio sam zemlju, ali ništa nije vredelo — drvo se pretvorilo u iznemoglog „starca". Trajalo je tako još nekoliko godina, na žalost, bez cvetanja. O tom slučaju razgovarao sam sa tadašnjim upravnikom Botaničke bašte, ali on nije pokazao interesovanje.

Zbog čega sam napravio ovaj ogled?

Zato što sam već pre toga razmišljao o zapažanju hemičara tadašnjeg higijenskog zavoda u Beogradu, koji su radili analize životnih namirnica i utvrdili da pepeo plodova maline i paprike ima slabu plavu nijansu, što bi se moglo pripisati kobaltu kao „biometalu" ovih biljaka.

Pomislio sam da postoji povezanost boje jona biometala i boje organizma. Radi provere, u jedno sanduče sa ciklamama dodao sam malo kobaltnitrata, a pored njega sam postavio sanduče sa istim cvećem, na kome nisam vršio nikakve intervencije. U oglednom sandučetu cvetovi su bili krupniji, mirišljaviji i trajali su skoro cele zime, dok su u kontrolnom imali uobičajen kratki ciklus. Dakle, sa crvenim plodovima slagala se i crvena boja biometala.

Molim redakciju da me obavesti o svom stavu i da, ako nađe za shodno, o tome obavesti odgovarajuće institucije. ■

S. Lebedev, 58465 JELSA

Odgovarajuće institucije primaju naš časopis. Ukoliko Vam je adresa potpuna, možda će Vam se neko javiti, a mi pozivamo čitaoce koji imaju slična iskustva da nam pišu.

Logičko-matematički problemi

Sponzori **SONY** i ***Yugoslavia Commerce***

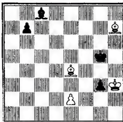


NEMOGUĆA POZICIJA

Uređuje Dejan Ristanović

R213: (nagradni). Nije da se hvalimo, ali izabrali smo dobar nagradni zadatak — svima je bio jasan, mnoge je zaintrigirao, primili smo tridesetak tačnih rešenja a na krivi ut naveli preko 100 rešavača! Pogledajmo, dakle, još jednom poziciju sa slike, primetimo da beli ima dva belopoljna lovca i pokušajmo da ustanovimo koji od njih je nastao promocijom pešaka.

Da vam nismo skrenuli pažnju na dva belopoljna lovca, malo bi ih ko primetio — pozicija sa slike krije druge tajne i izgleda potpuno nemoguće. Naime, beli je u šahu što znači da je on na potezu, treba da vidimo kako je do ovakve pozicije uopšte moglo doći to jest kojim je potezom crni dao šah. Lovac sa C8 sa očito nije mogao pomeriti jer ga pešak sa B7 zatvara a bilo koja tačka na dijagonali C8-H3 bi i dalje predstavljala šah. Šah je, dakle, „otkriveni“ — neka crna figura se pomerila i tako stavila belog kralja pod udar. Koja to može da bude figura kada crni, osim lovca, ima samo još kralja i pešaka? Kralj nije mogao da se nalazi na F5 jer bi tamo bio na udaru belog lovca a nije mogao da bude ni na G4 jer je to polje pod kontrolom balog suverena. Pešak je, doduše, mogao da se pomeri sa G4 ali je nas to pomera samo jedan korak napred — da je pion bio na B4, beli bi opet bio u šahu a crni na potezu što je, jasno, nemoguće. I tako dođosmo u čorskokak u kome se našlo i stotinak naših čitalaca — pozicija je nemoguće.



Stvari postaju malo manje nemoguće kada se setimo da pešaci mogu da „jedu“ i „an pasan“ — zamislimo da je beli imao pešaka na F5 i onda, odigravši F5—F4, dao otkriveni šah. Umesto da skloni kralja, beli je odigrao G2—G4 (prilično glup potez, ali ovo je logički a ne šahovski problem) i tako se zaklonio od šaha. Na to je crni sa F4 G3 „u prolazu“ uzeo ovog pešaka i nastala je pozicija sa slike.

Zanimljiv zaključak čitave diskusije je da je beli par poteza ranije imao piona na G2. Pion stoji i na E2 što znači da se belopoljni lovac se F1 nije tokom čitave partije mogao pomeriti sa svoje početne pozicije — na tom mestu ga je „pojela“ neka crna figura ili je, kako je duhovito primetilo nekoliko rešavača, nepažnjom „spao“ sa table (znate li poznati šahovski problem o figurama koje topovska đulad sklanjaju sa table?). Oba bela lovca su, prema tome, morala da nastanu promocijom pešaka!

Medu 29 korektnih rešenja sreća je bila najnaklonjenija **Miroslavu Vujičiću** iz **Osijeka** kome pripada nagrada našeg sponzora, Sony vokmen. Čestitka za kvalitetna i zanimljiva rešenja zaslužili su i *Tamara Pavicević, Miroljub Jojoc, Milovan Kovačević, Ivan Milanović, Dušan Milojević* i *Mirko Vojinovic*.

R214: Za razliku od nagradnog, „automobilistički zadatak“ nije doneo ni jedno pogrešno rešenje. Podsetimo se, pre svega, Amerikanca, Engleza, Nemca, Italijana i Japanca koji voze Datsun, Marcedes, Fiat, Triumph i Ševrolet pri čemu niko ne vozi kola proizvodena u njegovoj zemlji. Kola su numerisana brojevima 1—5 ali ni jedna kola nisu završila trku na mestu koja odgovara njihovom rednom broju. Osim toga, ni jedna kola nisu završila trku neposredno na mestu ispred ili iza kola sa susednim brojem. Italijan je pobedio a Ševrolet je stigao poslednji. Kola broj 3 nisu bila ni prva ni druga, Fiat je završio trku ispred Datsuna a Nemac nije bio četvrti ni peti. Englez je završio trku ispred Fiata i dvoja drugih kola. Trebalo je odrediti rang listu trkača.

Pošto je Italijan prvi, Englez je drugi (iza njega su troja kola) a Nemac nije bio ni četvrti ni peti što znači da je Nemac treci. Fiat nije bio peti (peti je Ševrolet) a ni četvrti pošto se nalazio ispred Datsuna. Posto je bio iza drugog (Engleza), Fiat je stigao treći što znači da je Nemac vozio Fiata.

Četvrti i peti su bili Amerikanac i Japanac. Amerikanac, prema uslovima zadatka, nije vozio Ševroleta pa je Ševrolet vozio petoplasirani Japanac dok je Amerikanac bio četvrti. Pošto je Fiat treci, Datsun je četvrti a Amerikanac je sedeo za njegovim volanom. Ostali su Italijan i Englez koji (respektivno) voze Triumpha i Mercedesa.

Posvatimo sada pažnju startnim brojevima. Broj 3 nije bio ni prvi ni drugi ni treći što znači da broj 2 i broj 4 ne mogu da budu 4 ili 5 jer bi bili uz broj 3. Broj 2 je prema tome prvi ili treci pa broj 1 nije drugi. Drugi nije ni broj 5 jer bi bio uz broj 4 koji je prvi, drugi ili treci. Drugi je, dakle, broj 4, broj 5 mora da bude četvrti a broj 3 peti. Ko je razumeo, razumeo je. Sve u svemu:

1	Italijan	Triumph	St. broj 2
2	Englez	Mercedes	St. broj 4
3	Nemac	Fiat	St. broj 1
4	Amerikanac	Datsun	St. broj 5
5	Japanac	Šavrolat	St. broj 3

Čestitke za rešenje ovog zadatka zaslužili su *Zoran Damjanović, Sinti Fulvio, Ranko Malešević, Bojan Popović* i *Ferenc Štefik*.

R215: Mnoge će iznenaditi rešenje zagonetne priče. Elem, u nekom društvu je ispričan sledeči istinit događaj: čovek je spavao na klupi u parku i sanjao da je srednjevekovni vitez u oklopu koji se bori za ruku lepe princeze. Baš u trenutku kada se u snu sudario sa kopljem viteza-protivnika, neki prolaznik ja hteo da ga probudi pa ga je ubo vrhom kišobrana — čovek je, pomislivši da je to koplje, dobio infarkt i na mestu umro. Neki od slušalaca je, međutim, tvrdio da priča nije istinita. Na osnovu čega?

Preovlađivalo je rešenje „ako neko spava na klupi, vreme je suvo pa niko ne nosi kišobran“. Ne mislimo, međutim, da je ovo ubedljiv argument — neki ljudi uvek nose kišobran, što da misle da li će kiša ili neće? Nije ubedljiva ni tvrdnja da se od straha u snu ne dobija infarkt, ni tvrdnja da oklop štiti viteza od koplja pa čak ni razne „psihoanalize“ spavača (primili smo ih bar tri) u kojima preovladava tvrdnja da se radi o skitnici koja sebe nikad ne bi sanjala u oklopu viteza. Postoji, medutim, mnogo jednostavniji i ubedljiviji argument koji pokazuje da je priča lažna — čovek je umro na licu mesta pa prema tome niko na svetu (pa ni onaj ko o tome govori) ne može znati šta je on prethodno sanjao! Postoji, naravno, neka mikroskopska verovatnoca da je priča tačna ali na postoji nikakav način da govornik tu tačnost dokaže!

RQ222: Kako rasporediti dasat kuglica u tri čaše tako da broj kuglica u svakoj čaši bude neparan? Nije nemoguce koliko izgleda: u prvu čašu stavite 5 kuglica, u drugu 3 i u treću 2. Zatim stavita drugu čašu u trecu i ... sve je u redu!

Što se novih zadataka tiče, 226. se pripisuje *Lavu Tolstoju*, 223. je predložio *Laslo Mesaroš* iz Doroslova, nagradni dugujete uredniku „Eureke“, 225. *Đorđu Vukovicu* iz

Aranđelovca a Q pitalicu *Raduli Tošoviću* iz Borče

223: Autobiografija jednog mađarskog matematičara „Fakultet sam završio vrlo rano, u svojoj 44 godini. Godinu dana docnije, u svojoj 100-toj, oženio sam se devojkom koja je tada imala 34 godine i prema tome bila 11 godina mlađa od mene. Za relativno kratko vreme vec smo imali 10 dece. Moja plata je iznosila 13000 forinti od čega smo 10-ti deo davali mojoj sestri dok smo od preostelih 11200 sasvim pristojno živeli". U čamu je tajna ove autobiografije?

224 (nagradni). Mnogi čitaoci su nam zamerili što u novogodišnjem broju nismo imali ni jedan „novogodišnji" zadatak... evo jednog zakasnelog!

Mi Jugosloveni smo poznati kao narod koji voli praznike. Za potrebe ovog zadatka smatracemo da su državni praznici Nova Godina (praznuje se 1. i 2. januara), Praznik rada (praznuje se 1. i 2. maj), Dan Borca (praznuje se 4. jul) i Dan Republike (praznuje se 29. i 30. novembar). Zakonom (i ovim zadatkom) je predviđeno da se, ako neki od prazničnih dana padne u nedelju, praznuje i ponedeljak odnosno utorak — dakle, ako je 1. januar nedelja, nece se raditi 2. i 3. januara ali ako je 1. januar subota, nece se raditi samo trećeg. Ostali dani su, uz izuzetak subota i nedelja, radni. Da bi zadatak bio interesantniji, uvešcemo još jedno pravilo koje takođe nije bez osnove u realnom životu: ako neki dvodnevni praznik padne u sredu, petak se „odradi" (mi čemo smatrati da je i on neradan) pa se spoji pet dana; slicno važi i za dvodnevne praznike koji padaju u utorak i za 4. jul koji pada u utorak odnosno četvrtak.

Vaš je zadatak da pronađete najsrečniju godinu između 1990. i 2589 (računaju se i ove dve), najsrecnija je, pogađate, godina sa najmanje radnih dana! Obratite pažnju na prestupne godine (2000 i 2400 su prestupne, 2100, 2200 i 2300 nisu) koje imaju dan više!

225: Za okruglim stolom sede četvorica: **trgovac**, koji uvek laže, **saobracajni milicioner**, koji govori istinu ali uvek meša boje, **učitelj**, koji je istinoljubiv i **novinar** koji nije navikao da govori istinu pa i pored dobre volje ponekad pogreši. Jedan od njih je u crnom, jedan u crvenom, jedan u plavom a jedan u zelenom odelu. Na osnovu sledećeg razgovora odredite boju novinarevog odela i zanimanja njegovih „suseda".

Pitanje: ko je od vas novinar?
Crni: Novinar sedi sa moje desne strane.
Crveni: Ja sam novinar.
Plavi: Novinar je moj levi sused.
Zaleni: Crni je novinar.
Pitanje: ko je od ves trgovac?
Crni: „Crveni" je trgovac.
Crveni: Moj levi sused je trgovac.
Plavi: „Zeleni" je trgovac.
Zeleni: Moj desni sused je trgovac.
Pitanje: ko je od vas saobračajac?
Crni: Moj levi sused je seobracajac.
Crvani: Zeleni je saobračajac.
Plavi: Ja sam saobraćajac.
Zeleni: Moj levi sused je saobraćajac.
Pitanje: ko je od vas učitelj?
Crni: Ja sam učitelj.
Crvani: Moj desni sused je učitelj.
Plavi: Moj desni sused je učitelj.
Zeleni: Ja sam učitelj.

226: Kosci se pogode da pokose dve livade od kojih je jedna bila dva puta veca od druge. Ujutru su svi počeli da kose vecu livadu da bi u podne polovina prešla na malu. Do uveče je velika livada pokošena e na maloj je ostao nepokošen deo koji je sutradan pokosio jedan kosac radeči čitav dan. Koliko je bilo kosača?

Q227: Dva čoveka su došla do reke. Na pustoj obali je bio čamac u koji je mogao stati samo jedan čovek a u okolini nije bilo mostova. Obojica su se, međutim, **tim čamcem** (niko nije plivao niti leteo) prebacila preko rake i nastavila put. Kako su to izveli?

Rešenja zadataka iz ovoga broja šaljite na adresu *Galaksija (za Eureku), Bulevar vojvode Mišića 17, Beograd* tako da pristignu **pre** 25. februara 1990. Najsrecnijem rašavaču nagradnog zadatka će, pored uobičajenog objavljivanja imena u „Galaksiji", pripasti i nagrada koju dodeljuju naši sponzori — vokmen Sony. ■

EUREKA

Galaksija 214 — Nagradni kupon

Ime i prezime ....

Adresa ....

Zanimanje ....

Starost ....

Važi do 25. februara 1990

ČIŠĆENJE ZEMLJIŠTA I VODA — STRUJOM

Nedavno su u Americi ponuđena dva tehnološka postupka za čišćenje zemljišta i vode od štetnih hemijskih materija: kod oba ova postupka se u osnovi radi o propuštanju električne struje kroz zemljište ili vodu.

Postupak za čišćenje zemljišta se sastoji u tome da se elektrode postave u zemlju i da se onda kroz njih pusti struja visoke voltaže, posle čega se zemljište bukvalno topi a štetne organske materije u njemu razlažu u gasove, koji se skupljaju u jednu veliku plastičnu kupolu postavljenu iznad mesta na kome se vrši čišćenje, a zatim se provode kroz sistem za prečišćavanje. U međuvremenu, dok se istopljeno zemljište lagano hladi ono se pretvare u inertnu staklastu masu, koja u sebe zarobljava sve teške metale i druge neorganske štetne materije. Ova staklasta masa se može, zatim, zakopati dublje u zemlju i prekriti zdravim čistim zemljištem izvađenim iz dubine. Na ovaj način se izbegava iskopavanje i odvlačenje zagađenog zemljišta na određene deponije, a tako i svi troskovi vezani za te poslove.

Postupak za čišćenje zagađene vode od štetnih hemijskih materija razradili su naučnici iz Nacionalne laboratorije u Ouk Ridžu, koji su to patentireli kao proces hemijskog veđenja štetnih materija iz vode. Posle dodavanja specijalnog rastvarača vodi, kroz nju se puštaju električni impulsi vrlo visokog intenzitete, koji uneti rastvarač razbijaju na mikroskopski sitne kapljice a onda omogućavaju unošenje štetnih hemijskih materija u njih. Na kraju se ove sitne kapljice posebnim postupkom izvlače iz vode. Prema pronalazaču ovog postupka, Timu Skotu, pomenuti proces hemijskog čišćenja vode se pokazao mnogo efikasniji i energetski ekonomičniji od svih do sada primenjivanih postupaka. ■

ŠEĆEROM PROTIV KVARNIH ZUBA

Svaki roditelj savetuje svome detetu da jede više voća a manje slatkiša. Ali zar i voće nije slatko? Kako to da „obični" slatkiši, po pravilu, dovode do karijesa a voće, navodno, štiti od njega?

Tumačenje po kojem voce mehaničkim putem uklanja bakterije sa površine zuba i iz međuzubnog prostora, sama po sebi ne može da objasni ovaj paradoks.

Da bi došao do pravog odgovora, tim istraživeča sastavljen od hemičara, stomatologa i stručnjaka za ishranu sa univerziteta u Mičigenu (Michigan) proučavao je reakciju zuba na razne vrste voća.

Tako je konstatovano da, na primer, šljive, jagode i maline, doprinose očuvanju zube upravo zbog šecera koji je u njima sadržan.

Samo, ni šeceri nisu jednaki!

U voču se nalazi vrsta šećera poznata hemičarima pod imenom „Ksilitol" (Xylitol) koji u kombinaciji s fluondom zaštitno deluje na zube.

Prema objavljenim rezultatima istraživanja, sam fluond nije ni upola tako efikasan kao kombinacija ksilitole i ovog naveliko propagiranog sredstva za jačanje zuba. ■

A.Đ

Kako povećati IQ pre rođenja (2)

FETUS NA UNIVERZITETU

Son svokog roditeljo je do no osnovu soznonjo o iskustvimo pre rođenjo svom detetu omogući optimolni intelektualni i emocionolni potencijal. Zohvaljujući rozvoju novog poljo prenotolne i perinotolne psihologije, neuroloških i psiholoških proučovanjo ploda pre i tokom rođenjo, ovoj son može postoti stvarnost

Kada se u julu, 1987. godine Lojd porodila njen sin Stiven je imao potpuno otvorene oči. *„Bilo je neverovatno. Pogledao je uvis i rekao* ***Aha!*** *Šest sati posle toga, kada ga je pregledao doktor, zgrabio je njegov stetoskop, a tek je bio star nekoliko sati!"* Stiven je izuzetno dete tvrdi Logan. U uzrastu od šest meseci je delio svoje igračke sa drugom decom, znao je 50 reči u uzrastu od četrnaest meseci, a ono najimpresivnije je da je počeo da čita sa osamnaest meseci. Najvažnije je da Stiven nije jedini. Jedanaest drugih beba koje su pohađale Loganov univerzitet su pokazali slične rezultate. U uzrastu od šest meseci ove bebe su ispoljavale mnoge sposobnosti koje su karakteristične za decu od godinu dana i starije. Logan smatra da će njegovi učenici tek pokazati rezultate u testovima inteligencije gde će se koeficijent kretati od 150 do 200 i više. Ova *inženjering* deca će pokazati i druge sposobnosti na polju karaktera, atletskih veština i drugog.

Komunikacija ili školovanje? ■ Logan samouvereno planira da izbaci na tržište svoj novi paket koji je nazvao Program Prenatalnog Učenja: šesnaest Loganovih traka za bebe i zvučnik sa glasom majke koji je ugrađen u pojas. Međutim dok se ne potvrde Loganovi rezultati preko nezavisnih istraživača, prava vrednost njegovog proizvoda još uvek je neizvesna. Mnogi od njegovih kolega koji žele da ostanu anonimni smatraju da su preplašeni takvom bukom koja dopire u matericu sa plodom. Li Salk (Lee) koji je bio Loganov inspirator, tvrdi da je on istraživao prirodno ponašanje i da treba biti oprezan sa svođenjem ovih rezultata na teoriju srca, i tražiti u njima isključivo uzročnik i posledicu.

Verni zastupa slično mišljenje o Loganovoj teoriji. *„Meni to izgleda veoma komplikovano. Čak i da uspe, ja ga ne bih preporučio.*



Ja verujem u stimulaciju i komunikaciju, ali ne verujem u prenatalno školovanje, niti mislim da bi roditelji želeli da im deca budu mali Betoveni ili Ajnštajni. Umesto toga smatram da treba detetu poslati poruku da je voljeno i željeno." Čak i Rene Van Kar ima rezervisan stav prema Loganovom delu. *„Pratio sam razvoj jedne Loganove bebe u materici nekoliko meseci. Činjenica je da zvuci njegovih traka zaista dopiru do deteta, ali da bi se ispitalo da li će to imati efekta u postnatalnom periodu treba produbiti istraživanje."*

Naučnici koji se bave prenatalnom i perinatalnom psihologijom su mnogo sigurniji u

■ Otkucaji majčinog srca su veoma važni za formiranje osnovnih pojmova iz muzike, plesa i mnogih drugih aktivnosti ■

jednoj drugoj oblasti iskustvo rađanja. Nekada je ovakva teorija bila apsurdna, međutim danas se duboko veruje da ono nedvosmisleno pokazuje kakvi ćemo biti. Li Salk piše u jednom britanskom časopisu da uzročnik samoubistva kod tinejdžera treba tražiti u teškom porođaju. Uporedivši podatke o porođajima grupe od pedesetoro žrtava samoubistva koje su rođene između 1957. i 1967. godine sa kontrolnom grupom otkrio je da su majke samoubica bile hronični bolesnici u trudnoći, a da su deca posle porođaja imala respiratorne probleme duže od jednog sata. U istom istraživanju Dr. Džekobson (Jackobson) sa Karolina Instituta iz Stokholma, je otkrio vezu između *vrste* traume i *načina* samoubistva. Na primer, oni koji su se ubili vešanjem, davljenjem ili trovanjem gasom, su patili od nedostatka kiseonika pri rođenju, a zavisnici droge su najčešće deca majki koje su na porođaju dobijale umirujuća sredstva ili anestetike.

Još jedno fascinantno istraživanje nekih psihologa pokazuje da imaju dokaze o tome da se sećamo sopstvenog rođenja. Jedan od prvih koji je zavirio u ovu oblast je Dejvid B. Čik (David B. Cheek) akušer iz Kalifornije. U svom impresivnom istraživanju je pokazao da ljudi imaju tzv. *mišićnu memoriju* o načinu kretanja glave, ramena i ruku u trenutku dolaska na svet. *„Svaka beba prilikom rađanja na svojstven način rotira glavu. Primetio sam da moji pacijenti na pitanje o sopstvenom rođenju spontano okreću glavu na sličan način. Tako sam došao na ideju da se možda na taj način sećaju istog psihičkog mehanizma koji su iskusili u toku rađanja."* Da bi potvrdio ovu teoriju, Dr. Čik je ispitao nekoliko odraslih pacijenata koje je doveo na svet. Svi su se setili načina okretanja glave, pa čak i koje rame je bilo prvo. Upoređeni podaci stopostotno su se slagali sa izjavama.

Sećanje na rođenje ▪ Još jedan psiholog, Dejvid B. Čembrlejn autor studije *Bebe se sećaju rođenja* je prikupio izjave za koje smatra da se odnose na rađanje. Još uvek se seća svog prvog pacijenta koji je opisao rađanje: *„Sedeo sam suprotno od nje. Tu je bio veliki lepi asparagus i veliki prozor iza nas se koga je sijalo sunce."* A jedna pacijentkinja se seća: *„Doktor me podiže u vis i smeje se. Rekao sam Vam da će biti devojčica — obratio se mojoj majci. Moja majka okreće glavu."*

Čembrlejn, uporan da ispita ovo do kraja, formira grupu od deset majki i njihove dece, podvrgava ih hipnozi i ispituje o rođenju. Sve njihove izjave su se poklapale. Jedna ćerka, na primer, seća se frizure koju je majka imala na porođaju. Druga se tačno seća kako ju je majka omirisala, a zatim se zabrinula da li su joj svi prsti na broju. Linda Matison iz Sietla je otkrila da mala deca, podstaknuta nekim iskustvom ili asocijacijom, često do u detalje opisuju svoje rođenje. To se najčešće dešava kod dece između dve i tri godine starosti.

Najspektakularniji opis o rađanju potiče od psihijatra Rime Lejbou. Dok je kupala svog sinčića, on joj je rekao: *„Postavio bih ti pitanje u vezi sa vremenom kada sam bio nov"* — *„Na šta misliš?"* — *„Na vreme kada sam bio potpuno nov"*. I onda je počelo ispitivanje: *„Hteo je da zna kako to da su svi imali samo gornju polovinu lica, zašto je iznad njega blještalo svetlo, i odakle je dopirao čudan zvuk"*. Kako tvrdi Lejbou, sve ovo se i dogodilo za vreme porođaja: doktori i sestre su nosili maske, zvuci su dolazili od instrumenata, a bili su upaljeni reflektori jer je on došao na svet putem carskog reza. Jedan od organizatora sve obimnijeg polja prenatalne i perinatalne psihologije, Lejbou, zaseda na godišnjem kongresu u Amherstu u državi Masačusets. Ovaj skup je najveći do sada u ovoj disciplini i očekuje se da će u njemu biti oko osam stotina učesnika sa širokim interesovanjima. Ovo novo *borilište* će otvoriti nove perspektive i stvoriti socijalne i naučne debate.

Verni je zabrinut zbog novih institucija koje se bave intenzivnom negom novorođene deca, gde su bebe povezane za razne mašine i izložene buci ravnoj najprometnijoj ulici, i potkrepljuje svoj stav sledećom pričom: *„Nedavno sam sreo pedijatra iz Sietla koji mi je ispričao događaj iz jedne ovakve institucije. Naime, jedno bolesno dete jednostavno je gubilo kiseonik i počelo da plavi. Pošto je uvideo da će dete podleći, isključio je aparate, ugasio svetlo i uzeo bebu u ruke. Počeo je da je ljuljuška a ona je nakon pet minuta ponovo dobila zdravu boju i potpuno se oporavila."* Verni tvrdi da on ne zastupa mišljenje da se ove ustanove ukinu. On smatra da treba samo da budu modifikovani uslovi rada, smanjenjem buke, intenziteta svetlosti, itd. *„Treba da pođemo od činjenice da je bolesnoj deci potreban mir i tišina kao, uostalom, i odraslima."*

Doza opreznosti ▪ Ako psiholozi prenatalne i perinatalne psihologije odmeravaju modernu nauku ona im uzvraća istom merom. Li Salk koji je bio vodeći učesnik ove konferencije, smatra da su rezultati prenatalne i perinatalne psihologije veoma interesantni i da se njima treba dublje pozabaviti. Klinički psiholog Ejmi Eltenhaus smatra da od velike važnosti mogu biti određene tehnike koje se koriste u pre i perinatalnoj psihologiji. Na primer, masaža stomaka i slušanje muzike koja opušta majku, sigurno pozitivno deluju i na dete u utrobi. Međutim, ona zastupa stanovište da rezultati merenja koeficijenta inteligencije kod male dece ne mogu biti merodavni, budući da je u periodu do treće godine teško odrediti koji je tip ponašanja kod deteta podstaknut inteligencijom, a koji je proizvod sredine u kojoj se ono razvija. Ako dete staro šest meseci pokazuje izuzetnu nadarenost u tom periodu, to ne znači da će i kasnije nastaviti istim tempom. Samo kod starije dece se može doći do približnih rezultata vezanih za koeficijent inteligencije. Pored toga, roditelji koji stimulišu svoju decu prenatalno, verovatno to čine i posle rođenja. Kako odrediti faktore koji utiču na koeficijent inteligencije? *„Čak i kada bismo mogli da tvrdimo da prenatalna stimulacija utiče na koeficijent inteligencije, činjenica da imamo pametno dete, na duže staze, može u velikoj meri da naudi detetu."* Pritisak koji vršimo na njega da bude u svemu izuzetno, može da ga satre već u prvom razredu. Potrebna nam je perspektiva, toliko toga na svetu treba proučiti, zašto se fokusirati na statistike i koeficijent inteligencije?

Profesor Entoni De Kasper, koji je dobio priznanje za svoja pionirska istraživanja u vezi sa čulnim kapacitetima kod novorođenčadi ima drugih poteškoća u svojim istraživanjima. *„Moja ispitivanja pokazuju da fetusi imaju neka čulna iskustva ali značaj tih iskustava za novi razvoj u smislu konkretnih podataka još uvek nije jasan. Rezervisan sam u pogledu tvrdnje da se izuzetnom čulnom stimulacijom mogu stvoriti zdravije, srećnije i inteligentnije bebe, budući da mi je i pored svih iskaza nepoznat bilo kakav naučno prihvatljiv dokaz."* Ovaj psiholog takođe smatra da neke od ekstremnih formi prenatalne stimulacije mogu delovati štetno po plod, prevashodno zvučni pojas koji u matericu upumpava zvuk. I pored činjenice da čulni sistemi fetusa funkcionišu, oni još uvek nisu dovoljno ispitani. Čulni sistemi kod fetusa se razvijaju po redu koji je zacrtala Majka Priroda, a narušavanje takvog sistema i preterana stimulacija mogu da pogoršaju čulnu i neurološku funkciju u celini.

Osvrćući se na temu teorije srca, za koju se smatra da može da spase moždane ćelije od izumiranja, De Kasper kaže: *„Ne samo da je izumiranje moždanih ćelije deo normalnog razvoja, već je i neophodno. Uporedite mozak sa statuom — u početku je ona samo komad mermera. Pošto skulptor počinje sa obradom, oduzimajući joj komad po komad, pojaviće se gotova statua. Kod mozga je ista stvar. U vezi sa prevencijom neurona od izumiranja, vršeni su eksperimenti kod ptica, gde je ustanovljena poremećena neuronska kontrola."*

Na kraju, biolog i javni radnik Kliford Grobstein autor časopisa *Science and the Unborn* nedvosmislenog je mišljenja da se fetus čoveka ne može ispitivati na isti način na koji se ispituju fetusi miševa i pacova, i da eksperimentisanje sa ljudskim fetusom u fazi razvoja, pa makar i sa dobrim izgledima za napredak, uvek treba prihvatiti sa velikom dozom opreznosti.

I pored ovakvih izjava, novo polje pre- i perinatalne psihologije je na dobrom putu da izmeni naš odnos prema plodu i novorođenčadi. Tomas Verni očekuje dan kada će se prema novorođenoj deci ljudi odnositi sa velikom nežnošću, poštovanjem njihove ličnosti i ljubavlju. I Rene Van de Kar veruje da će stimulisanjem ploda povratiti mnoge pozitivne osobine kod ljudi. A kao završnicu Brent Logan predviđa da će trudnice jednoga dana nositi male tranzistore u blizini stomaka, okačene na odeću. Oni će emitovati savršeniju verziju teorije srca, koja će svakodnevno stimulisati fetus. Ova tehnologija će biti jedino rešenje za budući milenijum, a najveći uticaj će imati na Treći Svet: *jednostavno, kada ženama iz zemalja kao što je Gana, pružite kontraceptivne pilule, dajte im i prenatalni stimulator. Kada žena zatrudni, nosiće ga na sebi kao amajliju. A devet meseci kasnije, eto nacionalnog blaga. I odjednom ćemo imati optimalni ljudski intelekt i ponašanje u celom svetu.* ▪

„OMNI"
Prevela S. Kirić

▪ Lagan smatra da će njegovi učenici tek pokazati rezultate na testavima inteligencije gde će se koeficijent kretati od 150 do 200 i više ▪

GALAKSIJA U ZEMLJI INTELIGENCIJE

Izazov za intelektualne divove

Priredio Dejan Predić

Na početku drugog polugodišta naše i vaše rubrike poklanjamo vam pravu poslasticu — Izazov za intelektualne divove.

Šest meseci nakon pokretanja ove rubrike, došlo je vreme da napravimo i jedan njen mali rezime. Objavili smo tri omnibus testa od kojih je jedan, i to baš prvi, prošao dosta nesretno i dobio etiketu NEUPOTREBLJIV. Kao što znate, ovi testovi bili su namenjeni približnom određivanju opšte inteligencije u rengu između 100 i 130 i nadamo se da su toj svrsi dobro poslužili. Zatim smo objavili po jedan verbalni, prostorno-opažajni i najzad numerički test, svaki osetljiv u istim oblastima kao i omnibus testovi. Na sve, redovnim čitaocima ove rubrike dobro poznate probleme, osvrnuli smo se u prošlom broju i time odgovorili na gotovo sva pitanje koja su nam tokom ovih meseci pristizala. Ipak je i nakon ovoga izvestan broj čitalaca ostao nezadovoljan jer su im do sada objavljeni testovi bili dosta laki.

Daleko od toga da „Galaksija" nije svesna činjenice da njeni čitaoci svojom inteligencijom nadmašuju uvek nemili i nezanimljivi prosek. Da nije tako, pet dosadašnjih testova ne bi bili onakvi kakvi su, jer opseg koeficijenta inteligencije od 100 do 130 na koji su osetljivi podrazumeva gornju polovinu proseka (100—110) i nadprosečnu inteligenciju (100—130). Istini za volju, nismo očekivali da će nam se javiti tako veliki broj čitalaca sa primedbom na težinu testova. Zbog toga smo odlučili da im pripremimo nešto posebno. Tako ćemo se ovog meseca odmoriti od testova inteligencije i, nadamo se, dobro zagrejati sve one koji su željni pravog izezova.

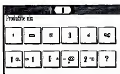
Intelektualna pikanterija koju vam poklanjamo na ovoj i narednim stranicama sačinjena je od 20 ni u kom slučaju lakih i jednostavnih zadataka. Forma problema koji su obuhvaćeni vrlo je slična, gotovo identična zadacima koji se srecu u testovima inteligencije. Međutim, ovde se ne radi o testu inteligencije. Da bi ovakva grupa zadataka to postala, potrebno je da bude standardizovane na velikom broju ispitanika kako bi se sačinila statistička skala za pretvaranje rezultata u I.Q. Pored toga, zadaci koji su pred vama sastavljani su bez nekog posebnog reda uz potpuno odsustvo pažnje prema principima koji se koriste pri pravljenju testa inteligencije. Jedino smo „pazili" na to da problemi budu zanimljivi i dovoljno teški da vas privuku i okupiraju a ujedno i pripreme za testove snage koje spremamo za naredne brojeve.

Dakle, ovog puta nema skale za pretvaranje rezultata u I.Q. niti opšteg uputstva za rešavanje testa. Treba da uradite ono što se u datom zadatku traži, bez ikakvog vremenskog limita. Jedino vodite računa o tome da je katkad rešenje potrebno nacrtati, a ne samo navesti odgovarajuću numeričku ili neku drugu vrednost.

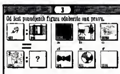
Nadamo se da ćete nam i dalje slati svoje primedbe i predloge vezane za ovu rubriku. Posebno nas interesuje koliko ste zadovoljni vrstom testova čiji je jedan predstavnik upravo pred vama. U tom cilju, očekujemo vaše sugestije i predloge za nove zadetke, bilo da su originalni, bilo da su rezultat prelistavanje neke zbirke zanimljivih matematičkih problema. Prilikom toga ne zaboravite na dve stvari. Prvo, da nam uz postavku zadatka napišete i njegovo obrazloženo rešenje, i drugo, da njihova forma odnosno tip ostane sličan zadacima iz testova inteligencije kako ne bi došlo do velikog tematskog preplitanja sa rubrikom „Eureka".

Ako je sve u redu, počnite sa rešavanjem zedataka. **Izazov za intelektualne divove I** čeka na vas. Napred! Za one koji ne budu sigurni u svoje rezultate, rešenja objavljujemo u sledećem broju. ■

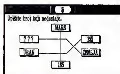
IZAZOV ZA INTELEKTUALNE DIVOVE (I

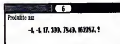






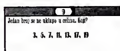












10

Upišite figuru koja nedostaje.

11

Jedan broj se ne uklapa u celinu. Koji?

12

Jedna figura se ne uklapa u celinu. Koja?

a b c d e f

13

Jedan broj se ne uklapa u celinu. Koji?

1468 2970 3097
5763 7498 5570

14

Upišite prvi član niza (nije 2)!

?, 3, 4, 6, 8, 12

15

Upišite znak koji nedostaje.

16

Upišite broj koji nedostaje.

147	377	831

19 13 49 19

10 6 ? 10 6

1 2 3 1 2 3

17

Upišite figuru koja nedostaje.

18

Od tri ponuđene figure odaberite onu pravu.

a b c

19

Dve figure se ne uklapaju u celinu. Koje?

a b c d e f

ANKETA ZA BOLJU GALAKSIJU

Redakcija iz dana u dan prima sve više vaših odgovora na anketu. Vaš odziv učiniće sigurno da ćete imati časopis koji će vam još više odgovarati i biti vam bliži. Pažljivo analiziramo svaki pojedini anketni listić, a neke od rezultata ankete objavićemo u narednim brojevima. Do tada samo da vas obavestimo da je satelitska antena koju proizvodi Rudolf Vojnić iz Subotice već u redakciji i da kao nagrada za ljubavni trud čeka najsrećnijeg čitaoca. Ovde je vidite u atlantskim rukama Dejana Predića, nenadmašnog maga testova inteligencije, koji je jedan od sastavljača ankete. U sledećem broju objavićemo kome će je on lično uručiti.

20

Koliko sinova i koliko kćeri ima Petar, a koliko Valentina?

SLOBODAN — SMILJKA

SLOBODAN: MARKO, RADOSLAV, PETAR, RADINA

SMILJKA: SINA, TANJA, VALENTINA

MARKO: MILICA, DAMIR, GORAN

RADOSLAV: PAVLE, LJUBOMIR, JASNA, MILENKO

PETAR: ?

RADINA: FILIP, SANJA, DRAGOSLAV, NASTASJA, LUKA, SPOMENKA

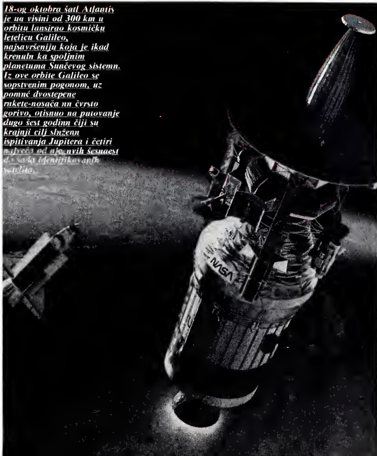
SINA: BOJANA, JOVAN, SLAVICA, MARTIN

TANJA: NATAŠA, DOJAN, UNA

VALENTINA: ?

„GALILEO“ – NAJAMBICIOZNIJI PROJEKAT ISTRAŽIVANJA JUPITERA

ODISEJA U SVEM



18-og oktobra šatl Atlantis je na visini od 300 km u orbitu lansirao kosmičku letelicu Galileo, najsavršeniju koja je ikad krenuln ka spoljnim planetama Sunčevog sistemn. Iz ove orbite Galileo se sopstvenim pogonom, uz pomoć dvostepene rakete-nosača na čvrsto gorivo, otisnuo na putovanje dugo šest godinn čiji su krajnji cilj slnženn ispitivanja Jupitera i četiri najveća od njegovih šesnaest dosada identifikovanih satelita

VODIČ KROZ SUNČEV SISTEM (7)

IRU 1995.

Dugečak razvoj programa Galileo uzrokovan je mnoštvom tehničkih i drugih problema. Zamišljena da započne još 1982-ge godine misija je odlagana zbog nesuglasica oko finansijske podrške i kašnjenje programa Spejs Šatl. Dalje odlaganje lansiranja predviđenog za maj 86-te usledilo je zbog ketastrofe Čelendžera, a bilo je gotovo fatalno za Galileo pošto je Šatlov plan leta postao „prebukiran" misijama višeg prioriteta (uglavnom vojnim). I pored kompromisa dogovorenog sa vojskom lansiranje predviđeno za 12. oktobar ove godine još jednom je odložano zbog kvara ne Šatlu tako da su neki zadeci u okviru misije dovedeni u pitanje.

Dugotrajno vremensko odlaganje je, između ostalog, imalo za posledicu potpunu izmenu profila misije. Letelica je trabalo da krene ka Jupiteru pravo iz Zemljine orbite uz pomoć raketnog stepena Kantaur G (Centaur G) da bi samostalno ostvarila potrebnu brzinu. Kentaur je trebalo da omogući dostizanje relativne brzine u odnosu na Zemlju od 14 km/s. Kako bi prilikom napuštanja gravitaciona sfere Zemlje brzina latelice (zbog usporanja) iznosila oko 9 km/s, sabirenjem ova brzina sa brzinom kretanja Zemlje (30 km/s) dobila bi se žaljena relativna brzina od 39 km/s.

Međutim, na osnovu nalaza istražne komisija, a i akcijom samih proizvođača Šatlovih komponenata, usvojane su nove, mnogo rigoroznija sigurnosne mere. Prema nekim analizama prisutni rakatni stepen koji kao gorivo koristi tečni kiseonik i vodonik mogeo bi da oslobodi aksplozivnu smasu pomenutih gasova, bilo prilikom rukovanja na zemiji ili tokom lansiranja, na taj način dodatno povećavajuci stepen rizika. Jedinu raspoloživu alternativu predstavljala je primena pogonskog stepene na čvrsto gorivo koji je već korišćen za lansiranje nekih veštačkih satelita. Dvostepena raketa sa imenom Inercijalni gornji stepen (Inertial Upper Stage-IUS), na nesreću, razvija daleko manju snagu od Kentaura tako da je bilo nužno isplanirati složenu putanju leta zasnovanu ne perturbecionim menevrima — korišcenju gravitacije Zemlje i Venere.

Složena putanja leta ▪ Letelica prvo kreće prema Suncu i za četiri meseca, u februeru 1990-te, proći će na 17000 km od Venere, ubrzati i izmeniti putanju pod uticajem Venerine gravitacije. Krećući se ovom putanjom Galileo ce proci pored Zemlje na distanci od oko 1000 km u decembru 1990-te godine. Posle ovog susreta relativna brzina letelice u odnosu na Sunce iznosiće oko 35 km/s. Ovom putanjom letelica ce prići asteroidnom pojasu krajem oktobra 1991-ve godine, što bliže asteroidu 951 — Gaspra prečnika 15 km, sa ciljem de ispita njegov hemijski sastav. Pre idućeg susreta sa Zemljom, dve godine kasnije — decembra 1992-ge, usledice neophodne korekcije putanje i brzine leta da bi Galileo mogao da prođe na napunih 300 km od Zamlje, a da pri tome ne dođe do uletanje u niže slojeve atmosfera. Ubrzo zetim relativna brzina letelice će se uvećati na 39 km/s, što će joj omogućiti da postigne veoma izduženu aliptičnu putanju kojom će u decembru 1995-te dospeti u blizinu Jupitera, punih šest godina i dva meseca posle polaska sa Zemlje. U međuvremenu, drugi prolazak krej asteroidnog pojasa u avgustu 1993-će trebalo bi da dovede Galileo u blizinu asteroida 243 — Ide sa prečnikom od 30 km. Ipak, ovi susrati, a naročito drugi su pod znakom pitanja jer je verovatnoća za bezbedan bliski susret umanjana odlaganjem lansiranja pradviđenog za 12-ti oktobar. Glavni problem se ogleda u nedostatku goriva potrebnog za manevrisanje koje ča svakako biti neophodno jer Galileo ne sme proći isuviše blizu pojasa zbog opasnosti od sudara sa kosmičkom prašinom. Takođe će morati da se obezbedi i rezerva goriva potrebna za optimizaciju deset orbita predviđenih za prilaženje najvećim Jupiterovim satelitima. To je uticalo da se definitivna odluka o prolesku blizu asteroida donese tek kada letelica komplatira svoj obilazak oko Venera. Tada će se sakupiti podaci o stvarnoj potrošnji goriva, a korekcija ce poslužiti kao baza za dalje taoretske proračune.

Nevolja je u tome da su dosedašnje odlaganja u toj meri ugrozila ostvarivanja postavljenih zadataka da se može desiti da čak i pored obustavljanja susreta sa planetoidima ne bude dovoljno goriva za kompletiranje svih deset orbita oko Jupitere što znači da možda neće biti moguće izbliza ispitati jedan ili više Jupiterovih satelita.

Izuzev teškoća sa složenom navigacijom, to jest, neophodnošću za stalnim korakcijama putanje, obilazak oko Venere znači i dolazek u poziciju preblizu Suncu jer će umesto sa planiranog rastojanja od najmanje jedne, Gelileo morati de izdrži Sunčevo zračenja sa distance od 0,72 astronomske jedinice.

Prvenstveno je trebalo zaštititi veliku paraboličnu antenu prečnika 5 m čiji je zadatak odašiljanje podataka prikupljenih istraživanjem. Pored ove antene ugrađena je i manja antena sa slabijim predajnikom koji služi za prenošenje informacija o stanju letelice nešto manjom brzinom prenosa.

Između trupa letelice i veće antene pridodat je štitnik, takozvani suncobran koji bi trebalo da je zaštiti u fazi obilaska oko Venere. Manji suncobran postavljen iznad antene vrši zaštitnu ulogu dok je ona sklopljena u vidu kišobrana. Uloženo je mnogo truda da se obezbedi ispravno funkcionisanje ovih suncobrana zbog toga što bi nedovoljna zaštita dovela do „oslepljenja" latelice koja bi tada bila nepovratno izgubljena. Da bi suncobrani efikasno obavili svoj zadatak posebni instrumenti vode računa da se oni stalno usmeravaju prema Suncu, ali pošto se taj postupak izvodi manevrisanjem letelice, troši se više goriva no što je prvobitno bilo planirano.

Dodatna zaštite od zračenja izvedena je na još nekim instrumentima. I sledeća komplikacija je proistekla iz izmenjenog plana leta. Ni jedna od pomenutih antena neće moći de vrši transmisiju podetaka najmanje pet meseci posle lansiranja pa će za to vreme biti operetivni jadino novopridodati predajnik manje snage i manje brzine transmisije sa odgovarajućom antenom postavljenom pod pravim uglom u odnosu na druga dve antene.

U blizini vrele planete ▪ Prema revidirenoj putanji leta Venera će biti prva planeta pored koje ča Galileo proći. Sa imobilizovanom većom antenom i jačim predajnikom nama načina da se podaci šalju na Zemlju u realnom vremenu pa će biti snimani i kasnije emitovani putem dopunskog pradajnika u trenutku kada se letelica nađe na pogodnoj udaljenosti od Zemlje.

Uređaji će registrovati promene u Venerinom magnetnom polju i identifikovati vrste i broj prisutnih čestica. Ovi podaci će upotpuniti informacije dobijene kartiranjem Venerina površine koju bi trebalo da obavi Magelan kada stigne na planetu desetog avgusta 1990--te godine. Interesantno je da će Magelan dospeti do Venere šest meseci posle Galilea mada je lansiran aprila ove godine i to stoga što sledi dužu putanju da bi sporija ušao u orbitu oko planete.

U Galileov zadatak spada i prikupljanje informacija o termodinamičkim procesima koji se odigravaju u gornjim slojevime Venenna atmosfere kao i spektralna analiza u infracrvanom delu spektra u cilju ispitivanja distribucije vodene pare u atmosferi. Postoji mogućnost da se u slučaju povoljnog odvijanja misije izvrši i prvo infracrveno kartiranje tamne strane Meseca za vreme Galileovog prvog približavanja Zemlji.

Dok se bude nalazio u sferi unutrašnjih planeta Sunčevog sistema, Galileo će započeti još nekoliko složenih ispitivanja. Pokušaće da utvrdi tačnu količinu i raspodelu vodonika u međuplanetarnom prostoru što bi eventualno ukazalo naučnicima na njegovo poreklo. Slabije prihvačena hipoteza uključuje tvrdnju da vodonik nastaje evaporacijom sa manjih kometa dok većina fizičara smatra da dolazi izvan granica Sunčevog sistema. Pored toga biće merena masa, brzina i gustina kosmičke prašine, takođe radi utvrđivanja njenog porekla. Astrofizičari se danas manje--više slažu da čestice prašine većih dimenzija koje se brže kreću verovatno potiču sa ko-

Posle više od sedam godina kašnjenja, letelica je konačna započela svoje 6-godišnje krstarenje tokom kojeg će detaljno istražiti Veneru u Jupiter



Prilikom prvog obilaska, Galileo će proći blizu Joa i primiti veliku dozu radijacije od njegovog magnetskog polja



Sledeći obilazak, ovaj put pored masivnog meseca Ganimeda, skratiće Galileovu orbitu sa sedam meseci na devedeset dana.

meta, a one manje i sporije sa asteroide.

Decembra 1995-te godine letelica će stići u blizinu planetnog sistema Jupitera, ali pet meseci pre ulaska u orbitu oko planete u njenom pravcu biće lansirana sonda, plod dosad najambicioznije zamišljenog ispitivanja njene atmosfere. Prilikom ulaska u gornje slojeve atmosfere gde pritisak iznosi 0,0001 bar (desetohiljaditi deo Zemljinog atmosferskog pritiska) sonda će se kretati brzinom od 48 km/s i u sledeća dva minuta usporiti zahvaljujući trenju (aerodinamičko kočenje). Kada bude letela brzinom približnoj brzini zvuka odbaciće toplotne štitnike i aktivirati padobran da bi na kraju putanje padala vertikalno kroz atmosferu. U trenutku otveranja padobrana sonda bi trebalo da uleti u sloj oblaka gde vlada pritisak od 0,08 bara. Predviđeno je da u sledećih 60—73 minuta sonda dospe na dubinu od 130—150 kilometara gde će je pritisak od 25 bara uništiti.

Potraga za materijom sa zvezda ▪ Da bi se smanjilo zagrevanje izazvano trenjem sonda će iskoristiti Jupiterovu rotaciju, ulazeći u atmosferu šest stepeni severno od ekvatora. Obzirom da se kod gasovitih džinova tipa Jupitera koji brzo rotiraju, viši slojevi atmosfere velikom brzinom obrću zajedno sa nižim slojevima i jezgrom, a na ekvatoru rotiraju najbrže, relativna brzina sonde u odnosu na planetu smanjiće se za 11 km/s. Mesto ulaska u atmosferu zavisi od vremena dolaska Galilea na Jupiter, odnosno od vremena njegovog lansiranja sa Zemlje. Drugim rečima, proteći će još mnogo vremena pre nego što se mesto odredi na osnovu brojnih usputnih korekcija putanje.

Za vreme spuštanja kroz tri sloja oblaka sonda će orbiteru koji bi trebalo da se nalazi u orbiti na nekih 200000 km visine konstanto emitovati podatke dobijene ispitivanjem atmosfere. Naučnici mahom smatrajući da bi hemijski sastav Jupitera mogao biti identičan pramaterijal od koje se formiraju zvezde, danas su sigurni da se gornji sloj oblaka sastoji od amonijaka, ali o sastavu donjih slojeva može se samo nagađati. Postoji mogućnost da se srednji sloj sastoji od vodonik-sulfida i amonijaćnih jedinjenja, dok bi treći sloj mogao da sadrži vodenu paru. Ispod ovih područja, na pritiscima između 6 i 10 bara ne bi trebalo da bude oblaka što će omogućiti da se neometano obavi ispitivanje hemijskog sastava atmosfere.

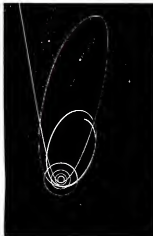
Za vreme kretanja sonde ka Jupiteru orbiter će proći na oko 35 000 km od Evrope i uputiti se ka Jou. U idućih sedam sati prikupiće podatke koje je sonda emitovala i startovati motore radi kočenja potrebnog za ulazak u prvu orbitu oko Jupitera. Dodatno kočenje će se obaviti izvođenjem perturbacionog manevra sa Joom pri čemu će orbiter proleteti na nepunih 1000 km od ovog satelita prekrivenog sumpornim vulkanima (dvadeset puta bliže od Vojadžera 1) i ostati zarobljen u gravitacionoj sferi Jupitera. Mada više neće dolaziti u blizinu Joa zbog toga što taj mesec orbitira u zoni vrlo jake radijacije, Galileo će iskonstiti gravitacione efekte Jupiterovih satelita da bi po potrebi menjao orbitu i prilazio što je moguće bliže najvećim satelitima ispitujući njihove fizikalna svojstve i kretanje. Tokom 22 meseca trajanja ovog dela misije Galileo će obići Jupiter deset puta.

Zahvaljujući Vojadžeru 1, danas je poznato da Evropa, inače približne veličine i gustine našeg Meseca, ima stenovitu površinu, kao i to da na njoj nije zabeležena vulkanska aktivnost. Ganimed i Kalisto su nešto veći, otprilike veličine Merkura, sa površinom prekrivenom kraterima i ledom. Očekuje se da će snimci Galilejevih satelita biti mnogo kvalitetniji od onih koji su poslali Vojadžeri.

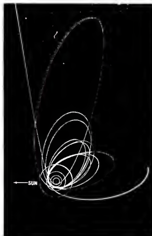
Tokom orbitiranja Galileo će obaviti ispitivanja Jupiterovog magnetnog polja. Problem koji već duže vreme muči naučnike je neobjašnjivo jako magnetno polje, najjače u Sunčevom sistemu (izuzimajući Sunčevo), pogotovo ako se ima u vidu da se ovaj gasoviti džin uglavnom sastoji od lakih elemenata, vodonika i helijuma. Prema jednoj od hipoteza, ono potiče od jezgra obrazovanog od vo-

Opremljen najsavremenijim uređajima koji su poskupeli cenu misije na 2 milijarde dolara, „Galilea" će nam poslati precizne podatke o Jupiterovoj atmosferi kao i o poznatom satelitskom kvartetu, a kvalitet snimaka biće 10—80 puta veći od onih koje je poslao „Vojadžer 2"

Kada još jednom prođe pored Ganimeda, Galileo će skrenuti na Jupiterovu ekvatorijalnu ravan po kojoj se kreću svi Galilejevi sateliti (IJO, Ganimed, Evropa i Kalisto)



Putanje deset Galileovih orbita liče na cvetne latice. One polako menjaju položaj ka magnetnom repu Jupitera.



donika enormnim pritiskom sabijenog u tečno, odnosno čvrsto stanje, sa strukturom nalik metalnoj. Manifestacija ovog polja je velika magnetosfera u kojoj samo polje ima jače dejstvo na naelektrisane čestice nego Sunčev vetar. Magnetosfera je kapljastog oblika, sa strane bliže Suncu prečnika pedeset puta većeg od prečnika planete, dok se sa druge strane proteže u „rep" koji dopire gotovo do Saturnove orbite, a sposobna je da preusmerava veći deo Sunčevog vetra oko planete. Galileo će nastojati da identifikuje naelektrisane čestice i izmeri njihovu gustinu i položaj unutar magnetosfere.

Anatomija Galileo ■ Galileo se sastoji iz tri celine. Jedan deo čini sonda za ispitivanje Jupiterove atmosfere, a orbiter je podeljen u dva dela, rotirajući i nerotirajući. Centralni deo koji rotira radi očuvanja stabilnosti sadrži glavni računarski sistem i različite sisteme za podršku, a nerotirajući deo nosi kamere i ostale uređaje čije pozicioniranje u željenom pravcu zahteva stabilnu platformu. Uređaji na orbiteru izvršiće 11 različitih eksperimenata a uređaji na sondi šest.

Tu su spektrometri, mikrotalasni prijemnici, hemijski detektori i najvažniji od svih, takozvani detektor energetskih čestica koji je zadužen za izvršavanje čitavog niza eksperimenata. Odmah nakon odvajanja pogonskog stepena Galileo je instrukcijama sa Zemlje postavljen u tzv. krstareći režim koji uključuje izvođenje probnih manevara i ispitivanje ispravnosti sistema. Uključen je brojač teških jona, uređaj zadužen za konstantno praćenje njihovih udara u letelicu jer postoji opasnost od njihovog interferiranja sa merenjima izvođenim pomoću ostalih detektora.

Sve kontrolne manevre Galileo je izveo besprekorno a bez problema su podignuta i dva 5-metarska nosača nuklearnih generatora kao i deset metara dugačak nosač sa magnetometrom na vrhu.

Pogonsku snagu uređajima daju dve nuklearna reaktora, takozvana radioizotopna termoelektrična generatora (RTG) koja su izazvala toliko polemika o njihovoj sigurnosti i potencijalnoj opasnosti u slučaju kvara ili katastrofe letelice. Prema izvršenim proračunima, solarni paneli potrebni za obezbeđivanje dovoljne količine električne energije, imali bi površinu od oko 200 kvadratnih metara i težili više od pola tone, što je automatski dovelo do odbacivanja te ideje i primene jedine moguće alternative — ugradnje nuklearnih reaktora!

Svaki RTG sadrži 11 kilograma plutonijum-238 dioksida i daje snagu od 280 W. Da bi se smanjio rizik oslobađanja plutonijuma svaki RTG koristi 72 radioaktivna elementa tipa tablete od kojih se svaki nalazi u oblozi od iridijumske legure. Svaka dva elementa obrazuju par zaštićen grafitnim omotačem, a po dva para su smeštena unutar još jednog grafitnog omotača, tako da postoji 18 modula u svakom RTG-u. To bi trebalo da obezbedi da u slučaju oštećenja jedog ili više modula ne dođe do ispuštanja veće količine plutonijuma. Generatori godišnje gube na snazi oko deset vati pa kad Galileo stigne do Jupitera snaga će iznositi oko 500 W, dovoljno za dugogodišnji rad. Ukupno 38 ovakvih reaktora do sada je ugrađeno na 22 kosmičke letelice SAD, a među njima i na oba Vojadžera.

Mada je NASA razvila dosad najsloženiji program testiranja da bi se u obzir uzeli svi mogući problemi sa kojima bi se Galileo mogao susresti prilikom lansiranja ili kasnijih prolazaka blizu Zemlje, nije mogla da izbegne napad nekoliko grupa aktivista koji se direktno ili indirektno bore protiv zagađenja okoline. Pošto dozvolu za lansiranje nuklearnog reaktora u SAD mora da odobri vlada, njeno posebno Odeljenje za nauku i tehnologiju izvršilo je detaljnu analizu zajedničkog izveštaja NASA-e i Ministarstva energije koje je sarađivalo na projektu. Međutim, aktivisti su osporili mnoge nalaze iz izveštaja nastojeći da slučaj dospe do suda. Među oponentima lansiranja našli su se Savez Floride za pravdu i mir, dve organizacije iz Vašingtona, Hristov Institut i Fondacija za ekonomske trendove, zatim grupa naučnika koja nastoji da zabrani lansiranje i zalaže se za uklanjanje postojećih nuklearnih reaktora iz orbite, a njima se priključila i nemačka Partija Zelenih.

Na suđenju održanom 10-tog oktobra sud je odbacio žalbe ovih grupa nalazeći da su primenjene sigurnosne mere potpuno u skladu sa zakonom. Tako je uklonjena i poslednja prepreka da se Galileo, predstavnik nove generacije kosmičkih letelica i rezultat projekta vrednog dve milijarde dolara, otisne na putovanje koje će značajno produbiti naša znanja o Sunčevom sistemu. ■

□Dejan Predić

KAKVE SU POSLEDICE BLISKIH SUSRETA I KOLIZIJA GALAKSIJA?

SUDAR SVETO

U prošlom broju ispričali smo vam bajku o evoluciji naučnih saznanja o galaksijama. Ako je prvi deo priče bila bajka, onda je drugi deo iste priče prava noćna mora

Poznato je da normalne galeksije u svojim spektrima imaju apsorpciona (na svetlijem fonu tamne) linije Godine 1943. je, međutim, Karl Sejfert (Carl Seyfert) u spektrima jezgara izvesnog broja galaksija otkno nešto sasvim suprotno — svetle emisione linije koje su ukazivale na postojanje izvesnih, do tada (na žalost i do sada) nepoznatih procesa kojima su se oslobeđale ogromne količine gasova. Položaj i širina ovih linija indikovali su da se radi o masama vodonika koje su se kretele brzinama od nekoliko hiljada kilometara u sekundi. Kada su pedesetih godina ovog veka započela opsežnija i detaljnija radio ispitivanja neba pokazalo se da je jedan od dobro znanih radio-izvora, inače poznat kao Perzej A (NGC 1275), u stvari Sejfertova galaksija Perzej A nije bio jedini primer ovakvog objekta Podrobnija proučavanja pokazala su da se samo jedan deo Sejfertovih galaksija odlikuje snažnim radio zračenjem, a da ga izvestan broj uopšte nema.

Jezgra u kojime se dešavaju pomenuti procesi koji uzrokuju pojevu emisionih spektralnih linija, kako je utvrdeno, imaju pomalo zvezdolik izgled. Po svoj prilici je to sve što se danas o Sejfertovim galeksijama pouzdano zna. Jer, astronomi još uvek nisu usaglasili mišljenja po pitanju sastava ovih jezgara, da li u njima ima zvezda ili se radi samo o gasu, kao što nisu razjašnjeni ni fizički procesi koji dovode do izbacivanja materije iz njih Bio je to početak zapleta.

Maastrumi iz svemirskih dubina ■ Ipak su neke stvari postale jasnije otkrićem jedne potpuno nove vrste objekata za koje bi mnogi astronomi više voleli da i ne postoje — kvazara Ovi objekti okriveni su „krivicom“ radio astronomije. Naime, jedan broj radio izvora nije se mogao identifikovati sa nekim vidljivim objektom pa je nastao problem porekla ovakvih radio emisija Ipak su posmatranja najpoznati-



Interagujuće galaksije NGC 4038 i NGC 4039.

■ Sejfertove goloksije i kvozori bili su samo vesnici problemo zo astronome jer su se porolelno pojavile prove goloksije-konibali. ■

VA

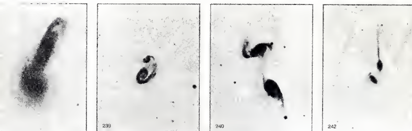
jeg radio izvora 3C 273 objavljana tokom 1961 i 1962 godine pokazala da se radi o zvezdolikom telu iz kojeg izlazi tanak mlaz materije. Zvezda sa mlazom materije bilo je samo još jedno u nizu iznenadenja koje nam je nebo priredilo. Okultacija ovog izvora Mesecom iskorištena je i dobijen je podatak da se radi o dve komponente na ugaonom rastojanju od oko 20 sekundi (arc sec).

Ubrzo su usledila i spektralna snimanja ovog i mnogih drugih radio izvora. Njihovi spektri najavili su nove probleme, jer su zadržali široke emisione linije kakve zvezde inače nemaju. Naime, spektri kvazara bili su jednostavno neuporedivi sa ma kojim poznatim tipom zvezda. Astronom Marten Šmit (Maarten Schmidt) snimio je spektar 3C 273 i posmatrajući ga pravilno zaključio da neprepoznatljivost njegovih linija potiče od velikog crvenog pomaka. Kod većine kvazara je, međutim, ovaj pomak bio zaista ekstreman. Tako je proračunato da se kvazar 3C 273 udaljava od nas brzinom od preko 48,000 km/s što je brzina koja prema Hablovom zakonu o širenju svemira odgovara udaljenosti od 2 milijarde svetlosnih godina. Ako je ovakva kalkulacija iznenadila astronome, onda su ih novija posmatranja koja su otkrila kvazare sa pomakom koji odgovara udaljenosti od čak 17 milijardi svetlosnih godina svakako zaprepastila, a mnoge navela na razmišljanja o ispravnosti Hablovog zakona. Jer, ako posmatramo objekat koji se nalazi na tako ogromnom rastojanju, to znači da ga vidimo onakvog kakav je bio na samom početku razvoja kosmosa. Ovo je ujedno i razlog za jednu od hipoteza prema kojoj kvazari predstavljaju protogalaksije — galaksije u ranim stadijumima svog postojanja.

Osim snažnih emisionih, kvazari imaju i apsorpcione linije. Ova činjenica proizvela je pretpostavku o postojanju nekakve atmosfere koja upija određene talasne dužine dok su najnovija posmatranja to konačno i potvrdila. Međutim, pitanje porekla snažnih emisija ostalo je otvoreno i zaintrigiralo je mnoge astronome. Prema do danas najprihvaćenijoj hipotezi (Amerikanci je smatraju teorijom) kvazari su obične galaksije u čijem se središtu krije masivna crna jama. Međuzvezdani gas koji postoji u galaksiji i koji tokom evolucije oslobađaju zvezde pada ka crnoj jami oko koje se tako formira takozvani akrecioni disk u kojem sva materija spiralno rotira oko centra. Ovakvom vrtnjom gas se zagreva, dostiže ogromne temperature i počinje da



Računarska simulacija braće Tomre koja odslikava čudnovatost distorzija nastalih susretom dve galaksije. Svaka galaksija simulirana je sistemom od po 350 komponenata mase. Galaksije su međusobno nagnute pod uglom od 60°, a crtež prikazuje najzanimljivije detalje tokom 750 miliona godina duge evolucije sistema.



Neke od pekularnih galaksija sadržanih u Arpovom katalogu. U donjem levom uglu nalazi se Arpova kataloška oznaka. Svi objekti imaju i svoju NGC oznaku, i to redom: NGC 5544+45, NGC 5278+79, NGC 5257+58, NGC 4676, NGC 2623, NGC 4490+85, IC 1505.

Arpov atlas pekularnih galaksija

Kalifornijski institut za tehnologiju (California Institute of Technology) je 1966. godine publikovao atlas pekularnih galaksija Haltona Arpa. Ovaj atles sadržao je fotografije 338 čudno iskrivljenih i izvijenih sistema. Fotografije su snimane dugim ekspozicijama pomoću 5-metarskog teleskopa na Maunt Palomaru (Mount Palomar). U predgovoru svog dela, Arp je objesnio da je snimanju pristupio sa prvobitnom namerom boljeg shvatanja i ispitivanja spiralnih galak-

emituje zračenje u svim delovima spektra. Usled velike temperature gas je jonizovan pa dolazi i do pojave snažnog magnetnog polja u kojem deo čestica dostiže enormne energije da počinje da šiklja van crne jame i akrecionog diska. Mlaz ovako brzih čestica sledi putanju najmanjeg otpora i pruža se u pravcu polova magnetnog polja. Čestice tokom ovog procesa dosežu temperaturu od nekoliko milijardi stepeni što im daje relativističke brzine izletanja.

Ovakva hipoteza donekle je uspela da pomiri kvazare sa poznatom slikom svemira. Gravitaciona energija oslobođena utapanjem materije u masivnoj crnoj jami sasvim se uklapala u teoriju čime su kvazari postali tek ekstremna manifestacija inače uobičajenih procesa koji se odigravaju u galaksijama. Hipoteza je dobila i praktičnu podlogu otkrićem jednosmernog mlaza materije koji ističe iz jedra 3C 273. Dužina mlaza od 20 arc sec odgovara stvarnoj dužini od par stotina hiljada svetlosnih godina. Novijim posmatranjima oko ovog kvazara registrovan je i magličasti omotač koji je ukazao na to da on laži unutar jedne eliptične galaksije. Kasnije su otkriveni i takozvani blazari, objekti poznati kao BL Lacerte (BL Lacertae), inače karakteristični po snažnom radio i infracrvenom zračenju koji predstavljaju traženu kariku između kvazara i običnih galaksija. Time su izložene pretpostavke konačno (da li?) potvrđene.

Galaktički kokteli ■ Tako su nestašna galaktička deca kosmosa barem donekle smirena. Jer, mada su bili prava nebeska ekshibicije, Sejfertove galaksije i kvazari su nekako „prizemljeni" dobivši svoju teoriju sa matematičkom pozadinom. Svi do sada pominjani tipovi galaksija uključujući i poslednja dva imali su jednu bitnu zajedničku crtu — autonomiju i međusobnu izolovanost. Paralelno svim ovim istraživanjima tekla su i neka druga, vezana za parove i skupove dve ili više galaksija od kojih su neke bile čudno iskrivljene i deformisane. Inicijalna ispitivanja bila su usmerena ne određivanje osnovnih fizičkih parametara kao što su masa, veličina i udaljenost dok je jako malo ili nimalo pažnje posvećivano efektima koje ove strukture uzrokuju. Kakvi bi mogli biti ti efekti?

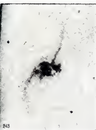
Što se zvezda samih za sebe tiče, prisustvo galaktičkog partnera je vrlo irelevantno. Zvezde su u galaksijama tako raspoređene da su njihove dimenzije u poređenju sa udaljenostima koje ih dele minuskulne i jednostavno ne postoji opasnost od sudara čak ni prilikom direktne kolizije sa drugom galaksijom. Možda bi samo pregršt zvezda pretrpelo primetnije izmene orbite. S druge strane, međuzvezdani gas je toliko rasprostranjen da bi se njegovi oblaci sudarili čak i ako ne bi bilo ma kakvog uzajamnog fizičkog uticaja među zvezdama. No, ovim rezmatranjima posvetićemo se nešto kasnije. A kako je sve počelo?

Prve radove u ovoj oblasti izveo je poznati astronom Fric Cviki (Fritz Zwicky) sa Kalteča (Caltech). On je uočio veći broj galaksija koje su imale svog bliskog suseda, i posebno se interesovao za tanke „mostove" materije koji su ih povezivali. Na osnovu posmatranja koja je vršio Palomarskim teleskopom, Cviki je izradio veci broj crteža koji su odslikavali raznolikost ovakvih struktura. Na drugom kraju sveta, ruski astronom Boris A. Voroncov Veljaminov otkrio je tako veliki broj ovakvih parova da je izradio i 1959. godine objavio atles i katalog koji je sadržao 365 parova i sistema međudejstvujućih galaksija. Izrada atlasa vršena ja tako što su presnimavani snimci načinjeni Palomarskim teleskopom uz veliko uvečanje, prethodno posmatrani lupom i mikroskopom kako bi se ustanovila njihova pekularnost. Isti astronom je kasnije izradio i morfološki katalog galaksija (MGC) koji je obuhvatao i 1765 međudejstvujućih sistema.

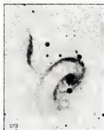
Pomanuti atlasi su štampani u malom broju primeraka, tako da je većina astronoma svoj prvi uvid u ove objekte morala da odloži do 1966. godine kada je Helton Arp (Halton Arp) izdao (vidi okvir) svoj „Atlas pekularnih galaksija" (Atlas of Peculiar Galaxies). Arp je fotografije koje je uvrstio u svoj atlas izradio na Palomarskom teleskopu koristeci vrlo duge ekspozicije. Sva tri kataloga odnosno atlasa odlikovala su se velikim varijetetom struktura neobičnih formi i oblika, kao što su asimetrični spiralni kraci, mostovi i mlazevi materije, lepezasti i repoliki „izraštaji" i vrlo sjajni veliki regioni u kojima se formiraju zvezde (poznatiji kao H II zone — jonizovani vodonik). Zahvaljujući takvoj šarolikosti, mnoge galaksije dobile su neobične nadimke i naziva kao što su: pipak, boca, telefon i slično...

Ova otkrića navela su teoretičare na razmišljanja o prirodi evidentiranih distorzija. Trebalo je stvoriti novu teoriju koja ce uz saglasnost sa svim do tada poznatim znanjima i posmatranjima biti u harmoniji i sa svim novim observacijama. Tekav posao svakako da nije bio lak i predstavljao je pravi izazov za teoretičare. Iako sa radilo o potpuno novim stvarima sa kojima se astronomija nije ranije susretala, neko se mnogo ranije vec bavio ovim problemom. Pre nego što se o složenim racunarskim proračunima i numerickim simulacijama, danas osnovnim oruđem u istraži-

■ Računarske simulacije pružile su ključne uvide u dešavanja prilikam sudara galaksija. ■









sija u cilju obaranja tadašnjih aktuelnih i službenih teorija o spiralnim strukturama.

Sledeći ideje i pionirske radove Cvikija i Voroncov-Veljaminova, Arp je sakupljao vrlo precizne snimke galaksija koje su se odlikovale neobičnim i „uznemirenim" kracima ili filamentnim izraslinama. Uskoro je otkrio tako mnogo ovih objekata da je prvobitni projekt pao u drugi plan u cilju katalogizovanja i sistematske klasifikacije pekularnih galaksija.

Arp je sugerisao da se ovi izvijeni oblici kao i čudni spojevi i mostovi javljaju kao posledica delovanja neke nove sile koja još nije otkrivena. Pozivajući se na Voroncov-Veljaminova, ističe da jedini posrednik može biti magnetno polje koje povezuje regione potpuno ili delimično jonizovanog gasa. Međutim, danas se smatra da magnetizam ne igra gotovo nikakvu ulogu u galaktičkim interakcijama ■

vanjima komplikovanih fizičkih procesa moglo i sanjati, Erik Holmberg (Erik Holmberg) sa Lund Opservatorije (Lund) u Švedskoj došao je do prvih predstava o tome šta se može desiti u slučaju bliskog susreta dve galaksije. Za simulaciju koju je izveo, ovaj naučnik je koristio specijalne svetlosne loptice. Naime, Holmberg je elegantno iskoristio podudarnost u jačini svetlosti i jačini gravitacionog polja na datoj udaljenosti. Obe veličine smanjuju se sa kvadratom rastojanja tako da se jačina gravitacije mogla reprezentovati intenzitetom svetlosti. Koristeci se fotoćelijama za merenje totalne svetlosti iz svih pravaca Holmberg je pomerao kuglice u skladu sa neuravnoteženošcu same gravitacije. Pokazalo se da ce se znatan procenat orbitalne galaktičke energije konvertovati u unutrašnja kretanja. Radi se o procesu potpuno analognom razmeni energije između Zemljine rotacije i Mesečevog orbitiranja izazvenoj plimskim silama. Holmbergov eksperiment ukazao je na još jedan plimski efekat koji se ispoljavao pojavom upadljivih prostranih spiralnih distorzija na inicijalno uniformnom galaktičkom disku. Njegove istraživanja vršena su 1941. godine, a svoju nadogradnju čekala su više od trideset godina.

Ništa bez računarskih simulacija ■ Sedamdesetih godina ovog veka racunarska tehnika i tehnologija obezbedili su mocno oružje za ekstremno složene proračune. Braca Atar (Alar) i Juri (Juri) Tomre (Toomre) sa MIT-a su to iskoristili za modeliranje susreta specifičnih vrsta galaksija. Njihove izračunavanja pokazala su da se kod Sa spiralnih galaksija mogu pojaviti iskrivljenja u vidu ravnih repova i mostova materije koji se pružaju do pristižuce galaksije. Kod eliptičnih galaksija poremećaji se javljaju jedino kao prostrane lepezaste strukture, uglavnom zbog za njih karakteristična jaka unutrašnja kretanja.

Jake plimske distorzije desice se samo u slučajevima kada nadolazeća galaksija prilazi u istom smeru sa spinom „domacina". Jedino ce tada doći do dovoljno trajnog gravitacionog dejstva koje ce izazvati krivljenje. Prilikom bližeg susreta može doći i do stapanja koje ce opet, možda, rezultirati pojavom jedne eliptične galaksije. Ovo je ipak samo nagađanje podstaknuto rezultatime još uvek nedovoljno potpunih računarskih simulacija obzirom da mnogi ključni detalji (kao što je nevidljivi tamni halo) nisu poznati. Posebnu zagonetku predstavljaju gasoviti oblaci materije po pitanju njihovog ponašanja prilikom kolizije. Nekoliko neučnih studija dokazale su važnost udarnih talasa koji se prostiru međuzvezdanim medijumom. Modeliranje galaktičkog susreta moralo bi da obuhvati kako zvezde tako i svu ostalu materiju koja je prisutna. Ovde se javljaju veliki problemi jer su numerički modeli koji opisuju kretanje zvezda različiti od metoda koji opisuju ponašanje gasa. Još veći problem su zone stelarnih formiranja čiji obim zavisi od nepoznatog kretanja gustih gasovitih oblaka za vreme kolizije.

Nešto vedrije su izgledala tumačenja i razumevanja pojave izvesnih vrsta pekularnih galaksija — „kosmičkog dubreta" zaostalog od burnih susreta i sudara dvaju ili više galaksija. Uočena su dva osnovna tipa prstenastih galaksija: onih kod kojih je cela galaksija prstenasta (torusna) sa ili bez jedra i onih kod kojih manja takva struktura prelazi preko polova normalne Sa spiralne galaksije bez rukavaca (SO). U prvom slučaju prilazeca galaksija „zabija" se vertikalno u centralno jezgro žrtve bukvalno rasprskavajući njenu materiju. U neposrednom susedstvu mnogih prstenastih galaksija još uvek se nalaze potencijalni počinioci ovog (ne)dela. Polarni prstenovi, pak, predstavljaju ostatke pređašnjih kolizija u nestabilnim blago raspadajućim visoko inkliniranim orbitama. Materija u manje stabilnim orbitama povučena je unutar glavne galaksije mnogo ranije. Naredna u nizu manifestacija galaktičkih susreta imala je formu školjkaste strukture otkrivene kod nekih eliptičnih galaksija. Modeli su indukovali pretpostavku da su ovakvi „prilepci" rezultat „srastanja" spiralnog diska na eliptični.

I pored svega ovoga mnoge interakcije i međudejstva koja su se desila u davnoj prošlosti i ostavila nam „ubogaljene" galaksije ostaće još izvesno vreme nerazjašnjena otežavajuci naše napore za shvatanjem ovih pojave i njihove uloge u evoluciji zvezdanih sistema. No, šta je tu je. Holmbergova elegantna serija modela ukazala je na distorzije galaktičkih diskova i transfer energije orbitalnih u interna stelarna kretanja uzrokovane plimskim silama. Braća Tomre su ove zaključke potvrdila i značajno proširila na veliki broj reznih tipova galaksija i njihovih interakcije. Mada simulacije ovog tipa verovatno nisu dale poslednju reč, došao je red da odmorimo računare i počnemo da koristimo sopstvene mentalne kapacitete. Teoretičari već imaju potencijalne teorije koje donekle osvetljevaju složeni scenario ovih događaja. Veću pažnju posvetićemo im sledećeg meseca ■

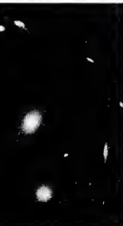
□ Dejan Predić

Galaksija koja se rađa dovodi u pitanje veliki prasak

PUSTO MESTO SVEMIRA

Nedavno je prvi put uočena galaksija koja upravo nastaje. To menja dosadašnju predstavu o poreklu vasione. Ako se opažanje pokaže tačnim, teorija velikog praska mogla bi biti dovedena u pitanje.

Radi se zaista o velikom iznenađenju: američki astronomi Rikardo Đovaneli (Riccardo Giovanelli) i Marta Hejnis (Martha Haynes) otkrili su krajem prošle godine džinovski oblak vodonika u oblasti neba koja je do sada smatrana „pustinjom"! Radi se o fantastičnoj količini gasa, jer oblak obuhvata prostor oko desat puta veći od naše galaksije Mlečnog puta, čiji prečnik iznosi sto hiljada svatlosnih godina. Ta oblast nikada ranije nije istraživana, jer u njoj nema zvazda. Astronomi su na osnovu toga zaključili da se radi upravo o jednoj galaksiji u formiranju. Ovo otkrice, jedinstveno u istoriji astronomije, moglo bi da ima značajne posledica. Po mišljenju stručnjaka, ono bi moglo da dovede u pitanje i samu teoriju velikog praska, tj. teoriju o poraklu i evoluciji naše vasiona.



Sve su se galaksije morale formirati u isto vreme, osim ove koju su otkrili astronomi u Aresibu.

Iznenadenje je bilo i u tome što se do otkrića došlo slučajno, kao što se često dešavalo u prošlosti sa velikim otkrićima. Želeći da svoje instrumente u Astronomskom i jonosferskom centru u Aresibu, u Porto Riku, rekalibrišu, dvoje stručnjaka, poznatih u svetu po radovima u oblasti galaktičkih oblaka, usmerilo se ka jednoj „praznoj" oblasti prostora. Cilj je bio da se registruje pozadinski šum vasione da bi se kesnije mogao razlikovati od objakata koji se detektuju. Međutim, namesto očekivanog šuma, velika parabolićna antena Cantra uhvatila je snažne radiosignale. Posle provera, više nije bilo sumnje: mozaik vasione dobio je još jedan kamenčić, smešten u lokalno superjato (u kome se nalazi i Mlečni put), udaljeno nekih 65 miliona svetlosnih godina. Novi fundamentalni kamenćic, ćak predstavlja samo kap voda u okeanu praznine.

Druga velika zagonetka ■ U stvari, prema teoriji koju prihvata najveći broj naučnika, vodljiva I registrovana materija u vasioni samo ja veoma mali deo ukupne materija koju ona sadrži. Ako se vratimo na naš mozaik, to bi znećilo da je samo oko deset odsto kamenćića stvarno raspoređeno! Uprkos mnogim istraživanjima, neke oblasti ostajale su do danas beznadežno prazna. Sada se možda najzad ušlo u trag toj „skrivenoj materiji", kako je astronomi nazivaju.

Druga velika zagonetka, koju će ovo otkriće možda uspeti da reši, tića se raspodele matarije u vasioni. U stvari, sledeći uvek istu metaforu, neki kamenčići vidljive materije raspoređeni su u mozaiku na sasvim poseban način. Oni su grupisani u „grudve" koje su međusobno odvojene neizmernim praznim prostorima.

Da bi sa bolje shvatio značaj ovih tvrdnji, treba se vratiti nekoliko godina unatrag. U stvari, pra manje od jednog veka još, granice Vasione su se poklapale sa granicama naše Galaksije, čiji prečnik diska iznosi „samo" nekih 50 000 svetlosnih godina. Tek 1924. godina, astronom Habl (Hubble) odradio je udaljenost „drugih vasiona", koje će postati nove galaksije. Posledice su bile dvojake: vasione je menjala i veličinu i prirodu. Verovalo se da je ona nastanjena zvezdama koje su na nebu raspoređene više ili manje jednolično, a sada se pokazalo da je nastanjena galaksijama koje su poput ostrva rasejana po velikom kosmickom praznom prostoru.

Međutim, te galaksije nisu razasute bilo kako. Sa usavršavanjem teleskopa, slika vasione se malo po malo uobličavala. Sada se zna da su i same galaksije sjedinjene u grupe (Mlečni put je deo jedne takve „lokalne" grupe u kojoj sa nalazi još desetak drugih galaksija), grupe u jata, a jata u superjata. Superjata su džinovske strukture koje mogu dostići veličinu od 300 miliona svetlosnih godina, a oblika su spljoštenog poput pogače ili izdužanog poput vlakna. Između superjata, i sam prazan prostor može da dostigne valičinu od 300 miliona svatlosnih godina.

Kada su stvorene galaksija ■ Paralelno sa istraživanjem vasionskih struktura, astronomi moraju da odgovore i na pitanja kada su stvorene galaksije. Otkriče američkih astronoma od največeg je značaja upravo u vazi s tim pitanjem. U stvari, pošto se svetlost prostire konačnom brzinom, što sa dalja gleda, više se vraća u prošlost. Osmatranja najdaljih galaksija, udaljenih oko 15 milijardi svetlosnih godina, pokazalo ja pritom da su ona u istoj fazi evolucija kao i bliska galaksije.

Drugim rečima, za razliku od zvezda, kod kojih se mogu pratiti rađanja, „umiranje" u obliku supernova i međufazne epohe, kod galaksija nema nikakvog traga evolucije. Astronomi su odatle zaključili da su se sve gelaksija morale formirati u isto vreme, u prvim trenucima vasiona. Sve ... izuzev, izgleda, ove koju su otkrili astronomi u Arasibu i koja stoga dovodi u pitanje teoriju istovremanog nastanka galaksija.

„Najvažnije u ovom otkriću jeste da će ono usmeriti interes ka istraživanju matarije na tzv. „pustim mestima", kaže Rikard Šelar (Richard Schaeffer), fizičar u Cantru za atomska istraživanja u Sakleu, u Francuskoj, i veliki stručnjak po pitanju formiranja galaksija. „Treba pre svega tačno definisati prirodu tog oblaka vodonika. Jer, dok posmatranja ukazuju na to da su se galaksije formirale pri nastanku vasione, neke teorije postuliraju postojanje „promašenih galaksija" koje su nastale kad i druge, ali nikad nisu dostigle stepen razvoja potraban da iznedre zvezda. Nikakva indicija na omogućava danas da se opredelimo za jadnu ili drugu hipotezu (promašene galaksije ili galaksije u formiranju)".

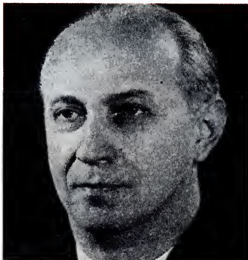
Dok je prvo rešenje savršeno saglasno sa standardnim objašnjenjem razvoja vasione, drugo bi dovelo u pitanje osnovnu postavku. Postavlja se stoga pitanje: može li jedno jedino opažanje obezvrediti hipotezu simultanog rađanja galaksija? „Pitanje je postavljano", kaže Šefer, „i ja sam ubeđen da su mnogi timovi astronoma već usmerili svoje instrumente na oblast otkrica ili druge „pustinjske" zone vasione. Podataka će biti sve više i možda se odgovor na to pitanje već formira." ■

u Science et Vie

Akademik Tatomir P. Anđelić

ZVEZDANA STAZA ČOVEČANSTVA

Na proslavi 20-e godišnjice izlaženja našeg časopisa, najstariji gost — i po godinama života i po saradničkom stažu, prvo u „Kosmoplovu“, a potom i u njegovom nasledniku „Galaksiji“ — bio je prof. dr Tatomir Anđelić. Tom prilikom dogovorili smo se sa njim za jedan razgovor u kome bi bilo reči o zbivanjima u savremenoj astronomiji. Taj tekst je pred vama, a što je donekle „iskočio“ iz ugovorene teme, pa se u velikoj meri dotiče i kosmičke budućnosti čovečanstva, treba zahvaliti, pre svega, erudiciji i vizionarstvu našeg sagovornika.



„Mi proučavamo Sunčev sistem tražeći mogućnost proširenja čovekovog životnog prostora.“

Nije teško napraviti intervju sa profesorom Anđelićem. Kad neko ima toliko životnog i naučnog iskustva kao on, onda sigurno ima i šta da kaže. Pošto dosad o tome nismo pisali, hteli smo najpre da čujemo kakav je bio „razvojni put“ budućeg univerzitetskog profesora, pisca mnogih udžbenika, akademika i člana više naučnih foruma u zemlji i inostranstvu.

Dr Anđelić govori polako, razložno, divnim narodnim jezikom, koji valjda nigde nije toliko bogat i slikom i zvukom, kao što je to u delu Srbije gde se on rodio (selo Bečanj, zaselak Bukovac, opština čačanska).

— Kada sam 1922. godine maturirao u Čačku, sednem sa ocem da se dogovorimo kuda ću dalje. Inače, moji stari su, posle bitke na Suvodolu, došli u Srbiju iz Kolašina i Drobnjaka. Bili su pismeni, pa su se tako isticali u zatečenoj nepismenoj sredini. Deda mi je, na primer, četiri puta biran u Veliku narodnu skupštinu, otac je takođe bio uglednik, pa je normalno što je želeo da i ja pođem tim putem. „Ti ćeš de budeš pravnik“, rekao mi je. „Tu ćeš dobro da prođeš.“ Ali, ja to nisam želeo. Jednostavno nisam imao afiniteta prema društvenim naukama.

GALAKSIJA **Hoćete de kažete de niste želeli de budete uemereni?**

ANĐELIĆ Znam, aludirate na doskorašnji sistem obrazovanja. Pa, reći ću vam: jasno je da treba planirati, to je jedno od načela socijalizma. Ali, u školstvu se ne može planirati na taj način; uhvatiš dete za ruku, pa mu kažeš: „Ti moraš da učiš to i to“. U njemu prvo treba razvijati određene sklonosti, da se vidi za šta je podobno, šta voli da radi...

No, vratimo se ne moj slučaj. Rekao sam ocu da želim da studiram astronomiju. Stvar je u tome što Beogradski univerzitet u to vreme još nije imao tu grupu, ona je osnovana tek 1928. godine.

GALAKSIJA **Šte vae je onde podetaklo na tekvu odluku?**

ANĐELIĆ Astronomija se izučavale na univerzitetima u inostranstvu. A ja sam bio dete sklono čitanju, znao sam šta se dešava u svetu, svemir me je oduvek privlačio, kao i pitanje gde je čovekovo mesto u beskrajnom prostranstvu kosmosa. U to vreme odgovore na te pitanja mogla je da mi pruži samo astronomija.

GALAKSIJA Keko je Vaš otac reagovao na tu želju?

ANĐELIĆ Shvatio me je i pronašao mogućnost da me pošalje na Univerzitet u Hajdelbergu. Kasnije sam se posvetio matematici i mehanici, uglavnom sam bio profesor mehanike a ne astronomije, ali sam celog života zadržao afinitet prema kosmosu, učestvovao u svim takvim aktivnostima, jer one, pre svega, izražavaju večitu težnju čoveka da prodre u svemir i nađe svoje mesto u njemu.

GALAKSIJA To nas odvodi na novi teren. Gde vidite čovekovo mesto u kosmosu?

ANĐELIĆ U čoveku postoji neutažive nagon za osvajanjem nepoznatog, za upoznavenjem novih prostora. Tako je bilo kroz celu poznatu istoriju. Seda imamo i konkretan problem: čovečanstvo se umnožava, produžava se životni vek, kroz hiljadu godina, pre ili kasnije, na Zemlji neće biti mesta za sve ljude. Demografska eksplozija već i sada predstavlja problem. Govori li vam to nešto?

GALAKSIJA Hoćeta da kažate da je čovekovo preseljenje na druga svatove neizbežnoat? O tome se odavno govori.

ANĐELIĆ S pravom se o tome govori, jer ljudima će u ne tako dalekoj budućnosti biti potreban nov životni prostor. Svet je počeo s ispitivanjem Meseca, sada se priprema i jedna ekspedicija na Mars. Pa šta mislite, odakle toliko interesovanje? Traže se odgovori na pitanja kakvi uslovi vladaju na takozvanoj „crvenoj planeti", uslovi za život čoveka, ili bar ljudi sličnih njemu. Naime, Mars ima atmosferu, ali nema kiseonika, što znači da čovek tamo ne može da živi. Mogao bi u nekakvim zatvorenim prostornma ili, što je možda i samo moja fantazija, da se ljudski organizam na neki način adaptira na uslove koji tamo vladaju. Narevno, to ne bi bili organizmi doslovno ovakvi kao što smo mi, ali sigurno slični. Onda bi mogli da se nesele na tom prostoru. Samo, pazite, danas je i smešno i rano govoriti o tome.

GALAKSIJA Smešno ili ne, zvučalo je uzbudljivo. Razmišlja li neko o tome?

ANĐELIĆ Neosporno. Svet razmišlja i o tome.

GALAKSIJA Kakva je situacija u tom pogledu kod nas?

ANĐELIĆ Reći ću samo ovo. Kada sam jednom prilikom rekao u Srpskoj akademiji nauka i umetnosti da bismo morali da imamo i čoveka koji bi trebalo da predstavlja astronomiju, da zastupa njene interese pred svetom i da traži način kako da se ona kod nas razvije i nađe pravo mesto, odgovoreno mi je da mi danas nemamo velike astronome. Toliko!

GALAKSIJA Zašto je astronomija kod naa na margini naučnih zbivanja? Zašto niko ne vodi računa o njoj?

ANĐELIĆ Ne znam. Valjda zato što se nije pojavio čovek od tolikog značaja i uticaja u društvu, koji bi mogao da se nametne u našim uslovima i stvori mogućnost da se astronomija afirmiše. Ja nisam bio u takvoj situaciji, jer sam, što se toga tiče, autsajder, nisam pravi astronom. Doduše, predavao sam astrodinamiku, ali moja osnovna struka je teorijska mehanika. A kosmička istraživanja danas vezana su i te kako i za astronomiju, ne možemo tek tako da zaobiđemo tu činjenicu. Pa ipak, kada se povede reč o tome, najčešće se čuje primedba da je to skupo i odmah postavlja pitanje: da li nam se to isplati? A jasno je da se isplati, i još više će se isplaćivati. Teško je sve nabrojati, to se odnosi na razne oblasti ljudskog života, na razne specijalnosti. Uzmite samo koliko je značajnih rezultata postignuto u biologiji i medicini, zahvaljujući baš kosmičkim istraživanjima. Mi kao da pred tim zatvaramo oči.

GALAKSIJA Otkuda toliki naš nemar kada je reč o toma?

ANĐELIĆ To je trenutni razvoj situacije. Mi smo suviše upućeni i vezani za blisku sutrašnjicu, za sopstvenu egzistenciju, i otuda nam i najbeznačajniji događaj koji pruža perspektivu, izgleda važniji od s pravom predviđanih zbivanja u budućnosti.

GALAKSIJA Ali, ako smo vaa maločas dobro shvatili, koemoe je upravo naša egzistencija u vremenima koja dolaze?

ANĐELIĆ Da, samo što to nije sutra, u tome je vic. Mi bismo hteli da ta stvar bude sutra gotova, a to je nemoguće. Inače, hteli — ne hteli, kosmos je naša budućnost, tu nema zbora. Na žalost, nismo dovoljno romantični i nesebični da razmišljamo o sudbini budućih generacija. Ostavljemo da to neko drugi uradi.

GALAKSIJA Koji je najoptimalniji pravac u kome ce se razvijeti savremena astronomija. Da li će to možda biti u vezi sa osvajanjem drugih eunčevih eletema, galaksija?

ANĐELIĆ Prema današnjim tehničkim uslovima, osvajanje drugih galaksija ne dolazi u obzir. Ja lično, mislim, a verovatno da i drugi tako misle, da ne bi bilo neinteresantno kada bi se „zavirilo" u neku drugu galaksiju, da vidimo keko se stvari tamo razvijaju i ima li uslova za život sličan našem. Mi za sada proučavamo naš Sunčev sistem, tražeći mogućnost proširenja čovekovog životnog prostora.

GALAKSIJA Da li smatrate da postoji život na drugim svetovima, izvan našeg Sunčevog sistema?

ANĐELIĆ Ne znam. Niko to ne zna, ali smatram da nema razloga da ne postoji. Ako me, pak, pitate za vanzemaljce, slične ljudima, s obzirom na ono što mi u prirodnim naukama znamo i na raznovrsnost živoga sveta na Zemlji, smatram da bića doslovno slična nama — ne postoje. Moguće je da nam budu slične ▪

□ Razgovarao Aleksandar Petrović

Velike opozicije Zemljinog pratioca

KALENDAR POMRAČENJA MESECA

Pomračenja Meseca su milenijama zaokupljala ljudsku maštu. Za objašnjenje ove prirodne pojave stvarane su najfantastičnije pretpostavke. Još uvek se javlja poneki zvezdočatac koji pomračenju Meseca pridaje mistični značaj. Čovečanstvo je prošlo dug put od praznoverja do naučnih objašnjenja.

Mesec na svom putu oko Zemlje ponekad (delom ili potpuno) zade u njenu senku ili samo polusenku. To se dešava za vreme opozicije Meseca (punog meseca, uštapa). Ravan Mesečeve putanje zahvata sa ravni Ekliptike ugao od oko 5.09 stepeni, pa do pomračenja ne dolazi svakog meseca — već samo ako se u vreme uštapa Mesec nade u blizini Ekliptike, tj. čvora svoje putanje. Čvorovi Mesečeve putanje se i sami kreću, obilaze Ekliptiku za oko 18 godina. Kretanje Meseca oko Zemlje je veoma složeno, jer na njega utiču Sunce i planete. Na osnovu Njutnovog zakona gravitacije, astronomi mo-

Liste kalendara	Datumi pomračenja Meseca			Julijanski dani
2	1344 7 30	1945 6 25	1974 6 4	2442202
8	1396 1 3	1945 12 19	1974 11 29	2442381
14	1396 6 29	1946 6 14	1975 5 25	2442558
20		1946 12 8	1975 11 18	2442735
26	1397 6 19	1947 6 3	1976 5 13	2442912
32		1947 11 28	1976 11 6	2443089
37		1948 4 23	1977 4 4	2443238
43	1369 11 20	1948 10 18	1977 9 27	2443414
49	1399 4 28	1949 4 13	1978 3 24	2443592
55	1110 5 12	1949 10 7	1978 9 16	2443768
61	1371 5 8	1950 4 2	1979 3 13	2443946
67	1400 10 12	1950 9 26	1979 9 6	2444123
73		1951 3 23	1980 3 1	2444300
77	1430 9 11	1951 9 15	1980 8 26	2444478
84	1402 2 27	1952 2 11	1981 1 20	2444625
90		1952 8 5	1981 7 17	2444803
96	1750 6 19	1953 1 29	1982 1 9	2444979
102	1403 8 11	1953 7 26	1982 7 6	2445157
108	0622 7 31	1954 1 19	1982 12 30	2445334
114	1404 7 31	1954 7 16	1983 6 25	2445511
120		1955 1 8	1983 12 20	2445689
125		1955 6 5	1984 5 15	2445836
131	1405 12 15	1955 11 29	1984 11 8	2446013
137	1377 6 30	1956 5 24	1985 5 4	2446190
143		1956 11 18	1985 10 28	2446367
149	1379 6 19	1957 5 13	1986 4 24	2446545
155	1378 12 12	1957 11 7	1986 10 17	2446721
161	1350 6 28	1958 5 3	1987 4 14	2446899
167		1958 10 27	1987 10 7	2447076
172		1959 3 24	1988 3 3	2447223
178		1959 9 17	1988 8 27	2447401
184	1352 5 8	1960 3 13	1989 2 20	2447578
190	1381 10 12	1960 9 5	1989 8 17	2447756
196	1440 2 27	1961 3 2	1990 2 9	2447932
202		1961 8 26	1990 8 6	2448110
208		1962 2 19	1991 1 30	2448287
213		1962 7 17	1991 6 27	2448435
214		1962 8 15	1991 7 26	2448464
219	1413 1 26	1963 1 9	1991 12 21	2448612
225	1384 8 10	1963 7 6	1992 6 15	2448789
231	1500 11 16	1963 12 30	1992 12 9	2448966
237	1385 7 16	1964 6 25	1993 6 4	2449144
243	1443 12 16	1964 12 19	1993 11 29	2449321
249		1965 6 14	1994 5 25	2449498
255		1965 12 8	1994 11 18	2449675
260		1966 5 4	1995 4 15	2449823
266	1387 12 3	1966 10 29	1995 10 8	2449999
272	1388 5 29	1967 4 24	1996 4 4	2450177
278	1359 12 13	1967 10 18	1996 9 27	2450354
284	1389 8 18	1968 4 13	1997 3 24	2450532
290		1968 10 6	1997 9 16	2450708
296	0000 12 27	1969 4 2	1998 3 13	2450886
302		1969 9 25	1998 9 6	2451063
307	1333 5 9	1970 2 21	1999 1 31	2451210
313	1362 10 12	1970 8 17	1999 7 28	2451388
319		1971 2 10	2000 1 21	2451565
325	1392 9 10	1971 8 6	2000 7 16	2451742
331	1451 1 26	1972 1 30	2001 1 9	2451919
337		1972 7 26	2001 7 5	2452097
343		1973 1 18	2001 12 30	2452274
348		1973 6 15	2002 5 26	24524[illegible]
354	0979 12 22	1973 12 10	2002 11 20	2452599

gu precizno da izračunaju kretanja u Sunčevom sistemu, pa u efemeridama predviđaju i pomračenja Meseca.

Nauka nije uspela da nađe vezu između zemljotresa i kretanja Meseca uopšte (i pomračenja Meseca posebno), ali je iznenađujuće veliki broj ljudi koji se tim poslom bavi, pri čemu nemaju ni tačnu listu zemljotresa, ni pregled kretanja Meseca.

Strogo uzevši redosled nastupanja pomračenja Meseca nije periodičan proces, jer ni položaji planeta, Meseca i Sunca se ne ponavljaju. Ipak se pokazalo da je veoma korisno otkriti približnu periodičnost.

Još u sedmom veku pre naše ere Vavilonci su otkrili saros, period posle koga se približno ponavljaju pomračenja Meseca. Saros ima 223 sinodička meseca, tri sarosa traju oko 19756 dana.

Tek u dvadesetom veku saros je po tačnosti prevazišao Ja. I. Perelman periodom od 939 sinodičkih meseci.

I. A. Klimišin 1980. pominje ineks, period od 358 sinodičkih meseci. Zanimljivo je da primere navodi samo za saros.

Ineks je period koji za niz vekova omogućava procenu da li je bilo ili će biti pomračenja Meseca nekog zadanog uštapa i to znatno tečnije od sarosa, pa i Perelmanovog perioda.

Istorijski podaci ■ Dajemo nekoliko pomračenja Meseca poznatih iz istorije. Svi datumi dati su u gregorijanskom kalendaru.

Pet dana pre početka naše ere (27.12.0000.) bilo je pomračenje Meseca.

Prvog meseca Muslimanske ere 31.7.0622. bilo je pomračenje Meseca.

H. P. Vilkins pominje belešku o pomračenju Meseca 12.5.1110.

Na 36 dana pred Kosovski boj 18.5.1389. bilo je pomračenje Meseca.

Pomračenje Meseca 17.2.1487. praćeno je prvi put uz korišćenje mehaničkih časovnika.

N. Kopernik je 16.11.1500. posmatrao pomračenje Meseca.

M. Lauterbah je pomoću Kopernikovih tablica predvideo i posmatrao pomračenje Meseca 8.1.1545.

I. Njutn je posmatrao pomračenje Meseca 6.8.1664.

E. Halej je 22.1.1693. posmatrao pomračenje Meseca.

Da bi se pojednostavio posao oko provera istorijskih izvora ili predviđanja budućih pomračenja Meseca celishodno je načiniti kalendar pomračenja Meseca. Za njegovu izradu bitne su sledeće četiri tačke.

Prva tačka kalendara pomračenja Meseca predstavlja valjani (kvazi) period, naprimer ineks: 358 * 29.530588 = 10571.951 dana.

Drugu tačku predstavlja izbor epohe kalendara: ovde je usvojena epoha Skaligera, što uprošćava račun sa julijanskim danima.

Treću tačku predstavlja način izračunavanja rednog broja meseca u periodu: treba naći količnik julijanskog dana zadanog datuma uštapa i trajanja perioda, necelobrojni deo tog količnika pomnožiti sa 358, celi deo tog proizvoda treba da bude broj sa liste kalendara (ako je tog uštapa pomračenje Meseca).

Četvrta tačka je sastavljanje liste kalendara. Lista sadrži redne brojeve uštapa u ineksu kada se dešava pomračenje Meseca. Liste je približna i važi samo dve-tri hiljade godina. Koji meseci u periodu su u listi kalendara zavisi od empirijskih podataka (starih rukopisa u kojima su zapisana pomračenja Meseca) i od teorijskih izračunavanja.

U Tabeli su dati: lista kalendara, kolona starih datuma, dve kolone datuma i julijanski dan (za treću kolonu datuma). Pored potpunih pomračenja Meseca, Tebela sadrži i delimična, od kojih se neka mogu uočiti samo pomoću astronomskih instrumenata.

Utvrdimo da li će za vreme uštapa 9.2.1990. biti pomračenje Meseca. Odgovarajući julijanski dan je 2447932, pa je

2447932/10571.95 = 231.54970

0.54970*358 = 196.79

Redni broj 196 nalazi se u listi kalendara, pa će tog uštapa biti pomračenje Meseca.

U knjizi „Astronomija u starim srpskim rukopisima" (o kojoj je „Galaksija" pisale) autor N. Đ. Janković navodi deset datuma pomračenja Meseca koji se pominju u starim rukopisima:

17.1.1461., 2.3.1570., 16.8.1617., 21.12.1638., 11.1.1675., 29.9.1689., 20.9.1736., 11.10.1772., 30.9.1773., 28.4.1790.

Ovim datumima uštapa odgovaraju julijanski dani:

2254861, 2294551, 2304945, 2311885, 2319681,

2332852, 2338226, 2355384, 2368554, 2368908,

odakle sleduju redni brojevi meseci u ineksu: 102, 14, 8, 243, 149, 237, 61, 284, 14, 28. Kako se svi ovi redni brojevi nalaze u listi kalendera, tačne su tvrđenja da su tih uštapa bila pomračenja Meseca.

Ovih hiljada godina pomračenja Meseca dešavaju se (češće) svakog šestog uštapa ili (rede) petog uštapa, a (veoma retko) narednog uštapa. Na sedam ili šest pomračenje Meseca šestog uštapa dolazi jedno pomračenje petog uštapa. Izuzetek od ovoge previla su delimična pomračenja rednih brojeva u ineksu: 208., 213., 214. i 219., ona su se napr. desila 1962/1963. i desiće se 1991. godine.

Pomračenja Meseca u osam kalendarskih godina dogode se po dva pute, a devete kalendarske godine dogode se tri puta. Jednom u ineksu za 365 dana dogode se četiri pomračenja Meseca.

U odnosu na Zemljinu senku, Mesec se pri pomračenju kreće oko pola stepena na čas, tj. približno svakog časa prelazi svoj prečnik. U vreme pomračenja promena ekliptičke širine Meseca je oko deset puta manja u odnosu na ekliptičku dužinu. ■

□ Dušan Slavić
□ Ninoslav Čabrić

Šta se u februaru događa na nebu

VELIKI SKUP U STRELCU

Februara 1990 najzanimljivije nebeske pojave su jutarnja parada planeta u Strelcu, pomračenje Meseca (uveče 9.) i obilje konjunkcija planeta. Evo pregleda

dan	čas	
2.	18.33	Prva četvrt Meseca
3.	15	Merkur prolazi na 0.3 stepena od Saturna
5.	1	Merkur prolazi na 7 stepeni od Venere
8.	4	Mesec prolazi na 4 stepena od Jupitera
9.	15	Mars prolazi na 0.2 stepena od Urana
9.	19.17	Pun Mesac
18.	17	Mesec prolazi na 23 stepena od Plutona
17.	10	Mars prolazi na 1.5 stepeni od Neptune
17.	18.48	Poslednja četvrt Meseca
21.	1	Mesec prolazi na 3 stepena od Urana
21.	11	Mesec prolazi na 4 stepena od Neptuna
21.	17	Mesec prolazi na 2 stepena od Marsa
22.	2	Mesec prolazi na 2 stepena od Saturna
22.	9	Mesec prolazi na 9 stepeni od Venere
23.	23	Mesec prolazi na 2 stepena od Merkura
25.	8.55	Novi Mesec
28.	23	Mars prolazi na 1.0 stepena od Saturna

Jupiter se vidi u toku cele noći.
Početkom februara 1990 na jugoistoku pred izlazak Sunca vide se Mars, Uran, Neptun, Merkur, Saturn, Venera. Sredinom februara redosled na Ekliptici je Uran, Mars, Neptun, Saturn, Merkur, Venara, a krajem meseca Uran, Neptun, Saturn, Mars, Venera, Merkur.

U drugoj polovini meseca Merkur je prividno preblizak Suncu, pa se ne može posmatrati. Sjaj planeta je
Venere od −3.9 do −4.3 magnitude,
Jupitera od −2.2 do −2.0 magnitude,
Merkura od +0.1 do −0.4 magnitude,
Saturna oko +0.8 magnitude,
Marsa od +1.6 do +1.4 magnitude,
Urana oko +6.0 magnitude,
Neptuna oko +7.7 magnitude,
Plutona oko +14.0 magnitude.
Pomračenje Meseca 9. februara 1990. biće vidljivo iz naše zemlje. Osnovni podaci su:

Ulazak Meseca u polusenku	16.20
Početak delimičnog pomračenja	17.29
Početak potpunog pomračenja	18.49
Momenat najveće faze	19.11
Kraj potpunog pomračenje	19.33
Kraj delimičnog pomračenja	20.54
Izlazak Meseca iz polusenke	20.03

Vremena su u TU (univerzalno vreme), časovnici u Jugoslaviji pokazuju 1 čas više. Na slici je prikazano kretanje planeta, Meseca i Sunca u februaru 1990. Slika je dobijena pomoću ekspertnog sistema „PC SKY ATLAS". Oznake planeta ucrtane su na prema položajima planeta 1. 2. 1990. u 0.00. Planete Mars, Uran, Neptun, Merkur, Saturn, Venera su (prividno) u neposrednoj blizini, u Strelcu. Tačke pored planeta označavaju njihove položaje svakoga dana februara u ponoć. Zvezde su prikazane od 6.5 magnitude ■

□ Ninoslav Čabrić
□ Dušan Slavić

